



RAFAEL SOARES FARIAS

**Sustentabilidade e Capitalismo:
balanço crítico de um debate**

Campinas
2014



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA

RAFAEL SOARES FARIAS

**Sustentabilidade e Capitalismo:
balanço crítico de um debate**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas, sob a orientação do Prof. Dr. José Carlos de Souza Braga.

Campinas
2014

Resumo

A questão da sustentabilidade tem adquirido cada vez mais visibilidade na sociedade moderna, muito devido aos problemas ambientais e aos impactos causados à natureza. Até que ponto, no entanto, a sustentabilidade é compatível com o capitalismo e com o modo de vida e de produção adotados? O presente estudo realiza uma exposição das principais teorias sobre a sustentabilidade e sobre sua relação com o sistema capitalista, mais especificamente com o tema do crescimento econômico e seu impacto sobre a sustentabilidade da sociedade no longo prazo. Realiza-se, então, uma avaliação crítica dessas teorias, muitas das quais defendem o crescimento zero, e uma breve exposição sobre o possível impacto das mesmas sobre o desenvolvimento sócio-econômico dos países ainda economicamente atrasados. Por fim, expõe-se algumas considerações finais sobre o tema e sobre quais deveriam ser os próximos passos de pesquisa.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Capitalismo, Crescimento Econômico, Desenvolvimento.

Abstract

The term sustainability has been acquiring an ever-growing visibility in our modern society, mainly due to environmental problems and its impacts on Earth. How compatible, however, is sustainability with capitalism and with the way of life and production adopted? This research provides an exposition of the main theories about sustainability and its relation with the capitalism, specifically with the issue of economic growth and its impact on sustainability in the long run. There is, then, a critical evaluation of these theories, many of whom supports zero-growth, and also a brief discussion on its possible impacts on the development of undeveloped countries. By the end, some final thoughts are made about the subject of this study and about what should be the next steps of research.

Keywords: Sustainability, Capitalism, Economic Growth, Development.

Sumário

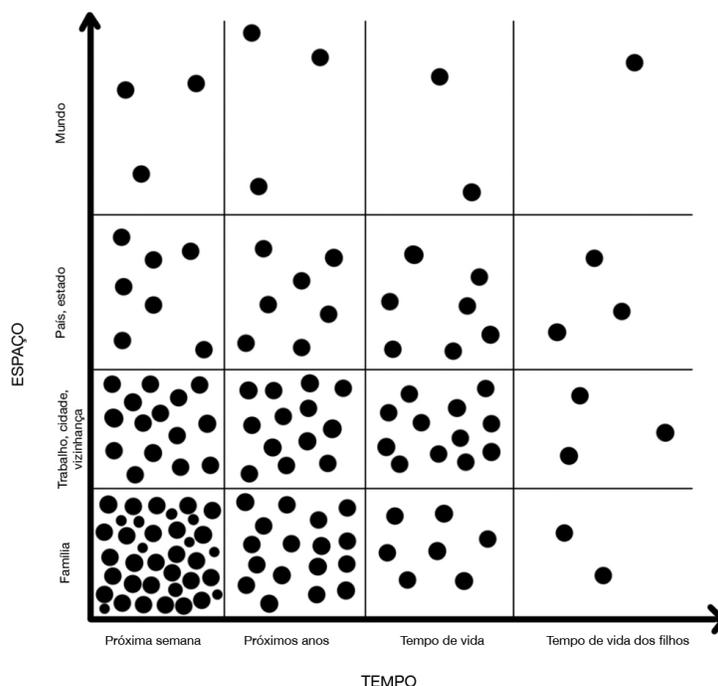
Resumo	3
Abstract	3
Sumário	4
Introdução	5
1 - Capítulo 1: apresentação do debate	8
1.1 Crescimento: conceito-chave	8
1.2 A natureza do crescimento	10
1.3 Os limites do crescimento e estado de equilíbrio global: o Clube de Roma	12
1.4 O Capitalismo Natural	21
1.5 A natureza como limite da economia	28
1.6 Ecologismo acrítico	37
2 - Capítulo 2: Uma avaliação crítica	42
2.1 Análise: Limits to Growth	43
2.2 Análise: Capitalismo Natural	50
2.3 Análise: A natureza como limite da economia	52
2.4 Implicações para o desenvolvimento sócio-econômico	55
2.4.1 Crescimento econômico em perspectiva histórica	56
2.4.2 Crescimento e desenvolvimento	57
2.4.3 Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica	59
Considerações Finais	63
Referências	65
Bibliografia	66

Introdução

Se se solicitasse aos leitores deste texto para listar as cinco primeiras preocupações que vêm às suas mentes neste momento, quais seriam elas? O que ocupa, atualmente, o centro da atenção de cada um? Todo indivíduo no mundo enfrenta uma série de pressões e problemas que requerem sua atenção e ação. Uma pessoa pode, por exemplo, gastar grande parte do seu tempo tentando conquistar a comida de amanhã para sua família. Outra pode estar preocupada com o desempenho geral da sua empresa, se haverá lucros neste ano e no próximo. Pode-se, ainda, estar preocupado com a situação do país em que se vive, no que se refere à saúde pública e à educação, por exemplo.

As preocupações pessoais mais urgentes vão, sem dúvida, variar bastante de pessoa para pessoa. É possível, contudo, extrair um comportamento geral das mesmas¹. A figura 1 representa um mapa das preocupações humanas, onde elas se localizam no

Figura 1: Perspectivas humanas



¹ Conceito presente em MEADOWS, Donella H.; RANDERS, Jorgem; MEADOWS, Dennis L. *The Limits to Growth: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*. New York, 1972.

que concerne ao tempo e ao espaço a que se referem. As preocupações da maioria das pessoas concentram-se na porção inferior esquerda do gráfico, representando problemas de natureza imediata e bastante limitada no que se refere ao espaço que abrangem. Em outras palavras, a maioria das pessoas estão preocupadas com questões que afetam especificamente suas famílias e amigos mais próximos durante um período curto de tempo. Um grupo menor foca sua atenção em questões de mais longo prazo e que afetam um espaço mais abrangente, talvez sua cidade ou país. Poucos, contudo, olham para o futuro de longuíssimo prazo e se preocupam com questões globais e abrangentes.

A maior parte das pessoas precisa ter resolvido seus problemas mais próximos (tanto no espaço quanto no tempo) para depois permitirem-se debruçar sobre temas globais e de longo prazo. Esse padrão de comportamento das pessoas, embora totalmente compreensível e natural, pode representar um risco a elas mesmas.

“Podem existir decepções e perigos ao se limitar a perspectiva de uma pessoa a uma área muito pequena. Há muitos exemplos de pessoas que lutam com todas as suas forças para solucionar algum problema imediato e local, só para ter seus esforços derrotados por incidentes que ocorrem em um contexto mais abrangente. Campos agrícolas cuidadosamente mantidos por um fazendeiro podem ser destruídos por uma guerra internacional. Políticas e leis municipais podem ser substituídas por outras nacionais.” (MEADOWS, 1972).

É justamente esse comportamento que, a meu ver, vem-se reproduzindo no campo das ciências econômicas. A atenção e a ação de economistas e *policy-makers* ao redor do mundo recaem, de maneira dominante, sobre preocupações de curto prazo e de abrangência relativamente limitada. Seja o comportamento dos preços, a taxa de desemprego, o crescimento da economia ou até mesmo o desenvolvimento sócio-econômico de um país, estes e outros temas frequentemente abordados caracterizam-se por serem de relativo curto prazo (se pensarmos a partir de uma perspectiva global) e de abrangência mais ou menos local.

A questão ambiental e sua relação com a economia é um exemplo de preocupação que não ocupa a lista de prioridades de grande parte da população mundial, principalmente por não representar, para a maioria, questões essencialmente

imediatas. Por esse motivo não é parte integrante das principais teorias econômicas, ortodoxas ou heterodoxas.

Foi devido aos recentes problemas ambientais – o buraco na camada de ozônio, o aquecimento global, a poluição de rios etc. – que a temática ambiental passou a assumir uma posição um pouco menos negligenciada.

As últimas quatro décadas foram marcadas, em parte, por uma crescente preocupação com a questão ambiental, embora ainda abaixo do que alguns acreditariam como ideal. Mostrou-se cada vez mais frequente a veiculação de notícias sobre supostas consequências do aumento da temperatura média do planeta – derretimento das calotas polares, aumento do nível do mar, temperaturas extremas tornando-se padrão, efeitos negativos sobre a produção de alimentos etc. Problemas decorrentes dos mais diversos tipos de poluição também mostraram-se frequentes nas manchetes de grandes e pequenos meios de comunicação ao redor do mundo.

A temática da sustentabilidade, por sua vez, também tem sido abordada com relativa frequência, acompanhando proximamente a ascensão da problemática ambiental. Crescimento sustentável, casas sustentáveis, tecnologias verdes e diversos outros termos são recorrentemente utilizados pela mídia e empresas em geral, demonstrando que a preocupação com o meio-ambiente, ao menos de forma retórica, está cada vez mais presente no dia-a-dia das pessoas.

Mas qual o real significado dessa suposta sustentabilidade? Até que ponto a questão ambiental é relevante para a economia? Como o sistema capitalista relaciona-se com os problemas ambientais? Pode haver um crescimento sustentável dentro desse modo de produção? Quais os diagnósticos e as soluções para os problemas que se apresentam? Estas são, entre muitas outras, perguntas que norteiam esta monografia. Trata-se de um estudo crítico do que já foi escrito sobre o tema, de modo a selecionar as grandes contribuições e separar o que se mostra válido ou não.

Pretende-se entender, a partir do que já foi escrito, até que ponto o capitalismo e o modo de vida que este incentiva e proporciona são viáveis, da perspectiva das capacidades físicas do planeta e também de um ângulo político e social.

O problema central está no paradigma de uma sociedade baseada na busca de crescimento econômico constante, alicerçada na utilização de recursos naturais não renováveis e na dependência de relações sociais criadoras de conflitos.

A seguir apresento o capítulo 1 desta monografia, no qual se realizará a exposição de diversas correntes teóricas relacionadas à questão do crescimento econômico e da sustentabilidade no capitalismo. Em seguida, no capítulo 2, será realizada uma avaliação crítica do debate, apontando e discutindo possíveis falácias defendidas pelos autores assim como os pontos fortes e fracos da argumentação de cada um. Consensos e dissensos serão explicitados de forma a mapear organizadamente o debate e extrair o que há de melhor do mesmo. Finalmente, apresento as considerações finais.

1 - Capítulo 1: apresentação do debate

1.1 Crescimento: conceito-chave

Racionalidade e objetividade são características, em geral, bastante apreciadas e buscadas pela maioria das pessoas. A capacidade de pensar racionalmente é, na verdade, a principal diferença entre seres-humanos e outros animais, e é apontada como o grande motivo da ‘supremacia humana’ no planeta. A razão nos permite chegar a conclusões a partir de suposições, resolver problemas, encontrar coerência ou contradição entre conceitos e, assim, descartar ou formar novas ideias. Mas até que ponto a racionalidade é limitada ou influenciada pela visão de mundo de cada um? Como os paradigmas afetam nossa capacidade de pensar?

O dicionário Aurélio da língua portuguesa define paradigmas como modelos que, por período mais ou menos longo e de modo mais ou menos explícito, orientam o desenvolvimento posterior das pesquisas exclusivamente na busca da solução para os problemas por elas suscitados. Em outras palavras, é um conjunto de suposições, conceitos, valores e práticas que constituem uma maneira de visualizar a realidade e

interpretá-la. Nas ciências sociais, o termo é usado para descrever o conjunto de experiências, crenças e valores que afetam o modo como um indivíduo percebe a realidade e como o mesmo responde a ela.

Paradigmas são, portanto, o alicerce da nossa visão de mundo e acabam influenciando o modo como definimos, percebemos e *respondemos* a tudo. Nas ciências sociais, entretanto, a limitação de um paradigma – a de se pensar dentro de um conjunto pré-definido e limitado de suposições – pode não ser tão apropriada. Ela pré-condiciona o modo como analisamos os mais diversos problemas e não permite um pensamento verdadeiramente inovador, que altere o paradigma básico da sociedade e das pessoas que a compõem.

Os paradigmas também estão presentes nas ciências econômicas. “Os manuais de economia contêm os modelos utilizados para que se aprenda o funcionamento do mundo econômico. Assim como na medicina os professores usam réplicas de plástico do corpo humano, na economia são os diagramas e as equações que permitem uma visão do que é considerado realmente importante.” (Cechin, 2010). Pelo fato de se precisar estruturar e capsular o conhecimento para facilitar a transmissão a novos estudantes, é comum omitir-se o que há de mais avançado sendo produzido na disciplina. Há, assim, uma perpetuação, talvez involuntária, de uma visão particular do processo econômico. “O estudante descobre [...] uma maneira de encarar o problema como se fosse um problema que já encontrou antes.” (Kuhn, 1995).

É necessário, assim, reconhecer que somos todos influenciados por uma visão de mundo que nos foi transmitida ao longo de toda a nossa vida, de nossas experiências e aprendizados. Uma vez conscientes dessa influência, é preciso desvincular-se das mesmas, ao menos temporariamente, para possibilitar ideias diferentes, inovadoras (*out of the box thinking*).

É importante explicitar essa influência dos paradigmas pelo fato de que o crescimento, conceito-chave da discussão que se segue, faz parte desse conjunto de valores sob os quais vivemos e que raramente são questionados. A palavra crescimento, e todas as

suas implicações, está presente nos mais diversos aspectos da vida das pessoas, define o modo como vivemos e o modo como pensamos.

Há, no “espírito” do capitalismo, uma busca incessante pelo crescimento. Crescimento econômico, crescimento dos lucros, crescimento das exportações, crescimento do poder de compra – embora de maneira diferenciada entre os diversos segmentos populacionais tais como proprietários e não-proprietários etc. Na esfera pessoal, busca-se o aumento da riqueza, maiores rendimentos financeiros, acúmulo de riqueza mobiliária e imobiliária. Crescimento é uma parte integrante e definidora do modo de produção e de vida para o qual nossa sociedade evoluiu nos últimos séculos. Por isso é essencial entender a natureza do crescimento.

1.2 A natureza do crescimento

Entender o que significa crescimento, embora aparentemente trivial, mostra-se bastante importante. E além de seu simples significado, é ainda crucial entender quais são as implicações desse fenômeno em um contexto econômico-ambiental.

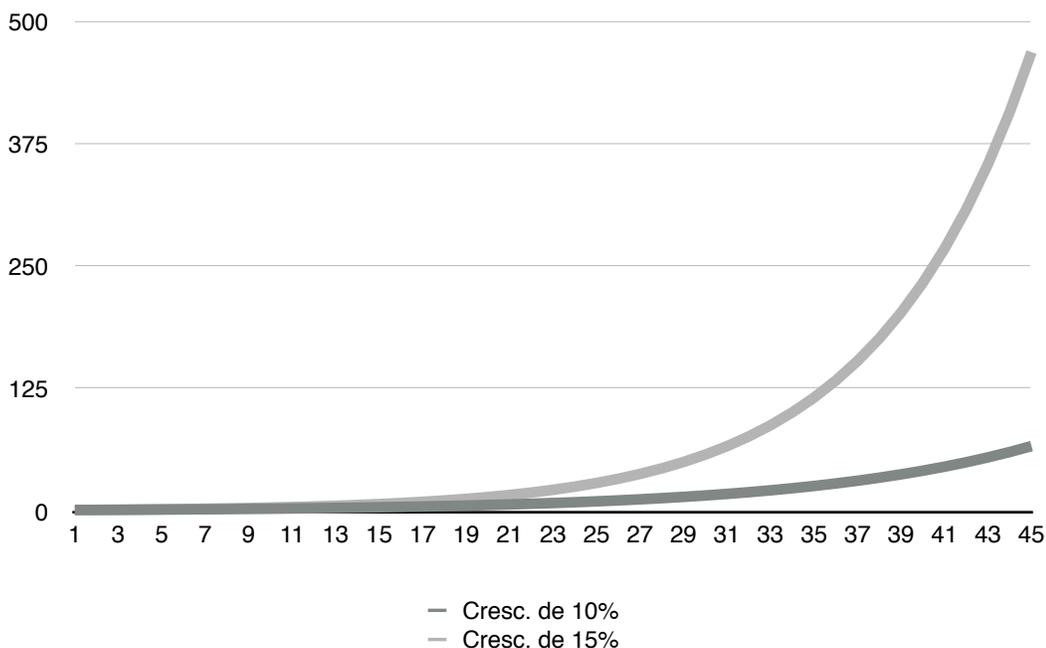
Muitas pessoas talvez estejam acostumadas a pensar no crescimento como um processo linear, pelo qual uma quantidade aumenta em unidades constantes em um período constante de tempo. Se uma criança, por exemplo, cresce dois centímetros por ano, ela está crescendo de maneira linear. Se o preço do pão aumenta dez centavos a cada semestre, ele também está crescendo linearmente.

Entretanto, crescimento linear é um fenômeno raro na economia. Constatam-se, nas mais diversas áreas, aumentos que se caracterizam por uma elevação percentual a cada período de tempo. Tal padrão resulta não em uma função linear, mas sim em uma função exponencial.

“Tal comportamento é um processo bastante comum em sistemas biológicos, financeiros e muitos outros. Por mais comum que seja, contudo, crescimento exponencial pode produzir resultados surpreendentes.” O fato é que aumentos deste

tipo “são enganosos porque geram números imensos de maneira extremamente rápida” (MEADOWS, 1970).

Gráfico 1: Comportamento do crescimento exponencial.



É interessante e esclarecedor, ainda, entender o crescimento exponencial em termos de tempo de duplicação. A Tabela 1 exibe o tempo de duplicação para alguns valores de porcentagem que vemos frequentemente nos jornais.

Nota-se, assim, a rapidez com que quantidades podem duplicar-se, dada determinadas taxas de crescimento. Este não é um resultado trivial, sem muitas implicações, sem muita importância. Pelo contrário, ele demonstra que toda e qualquer coisa que cresça a qualquer taxa percentual positiva, em algum momento do futuro ela se duplicará, e depois se duplicará novamente e assim por diante.

É importante ter esse resultado em mente.

Tabela 1: Tempo de Duplicação

Taxa de Crescimento (% por ano)	Tempo de Duplicação (anos)
0,1	700
0,5	140
1,0	70
2,0	35
4,0	18
5,0	14
7,0	10
10,0	7

1.3 Os limites do crescimento e estado de equilíbrio global: o Clube de Roma

O debate sobre a questão da sustentabilidade vem sendo bastante discutido durante as últimas décadas, ainda que existam escritos sobre o tema datados de muito antes. Reconhece-se, usualmente, que é só a partir de 1972 que as questões ambientais entram efetivamente na agenda internacional, momento em que acontece a conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, Suécia (Medeiros; Barreto, 2013).

É também em 1972 que o livro *Limits to Growth* é publicado, como resultado de um projeto desenvolvido pelo Clube de Roma, cujo objetivo era examinar a complexidade dos problemas enfrentados pela humanidade: pobreza, degradação do meio-ambiente, perda de confiança nas instituições, crescimento urbano descontrolado, insegurança do emprego, alienação da juventude, inflação e outros problemas econômicos.

Na primeira fase do projeto, a equipe analisou os cinco fatores básicos que determinam e, portanto, *limitam* o crescimento neste planeta: população, produção agrícola, recursos naturais, produção industrial e poluição.

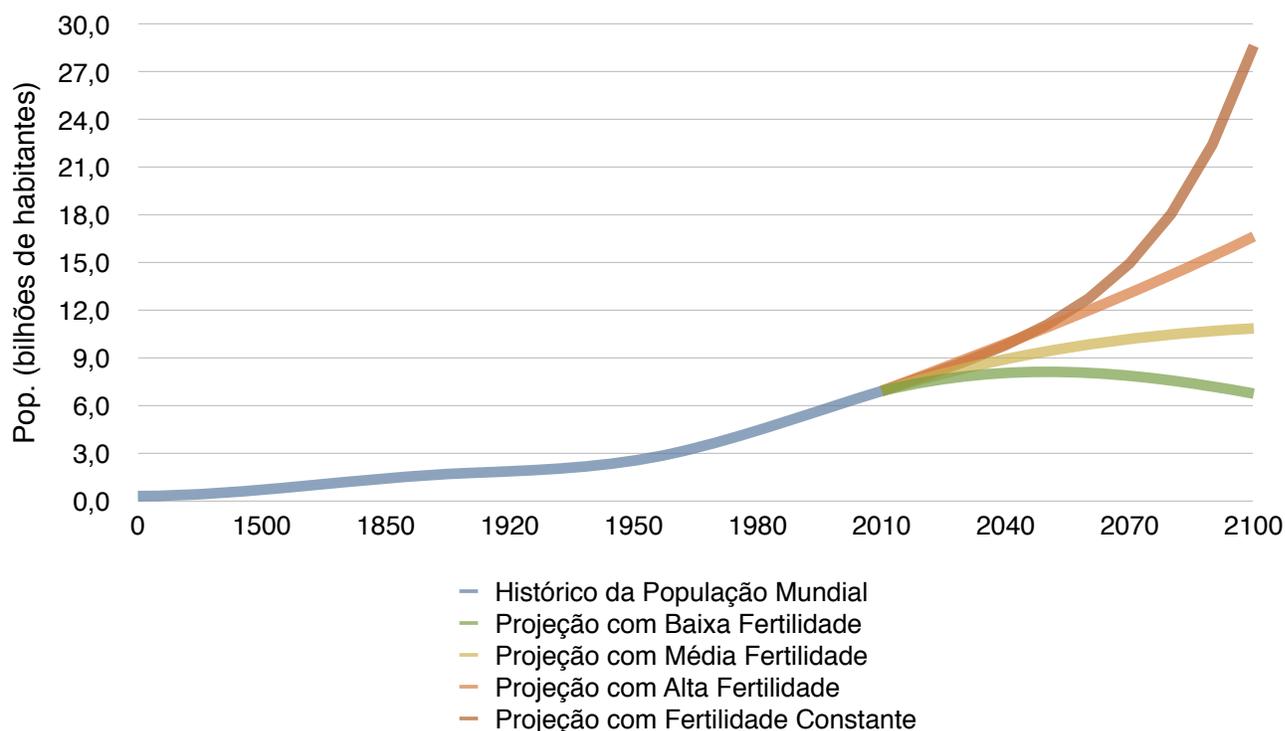
O grupo inicia a análise da situação mundial de longo prazo olhando para os ciclos de retroalimentação (feedback loops) subjacentes ao crescimento exponencial desses cinco elementos. Um ciclo de retroalimentação, compreenda-se, envolve elementos que incrementam um certo montante e elementos que o reduzem. O crescimento populacional, por exemplo, envolve nascimentos (aumento da população) e falecimentos (redução da população), dois fatores que se contrapõem neste ciclo específico.

No estudo, coloca-se especial atenção sobre a taxa de crescimento da população e do capital industrial, já que o objetivo de muitas políticas de desenvolvimento é aumentar a última relativamente à primeira (Meadows, 1972).

Segundo os autores, a população mundial vem crescendo de maneira exponencial desde 1650, o que implica no alcance de números imensos de maneira bastante

rápida. A fins de ilustração, há apenas 40 anos tinha-se cerca de três bilhões de pessoas no planeta, ao passo que em 2013 a população já ultrapassou a marca dos sete bilhões. O número mais que duplicou em um período de tempo bastante curto, de um ponto de vista histórico.

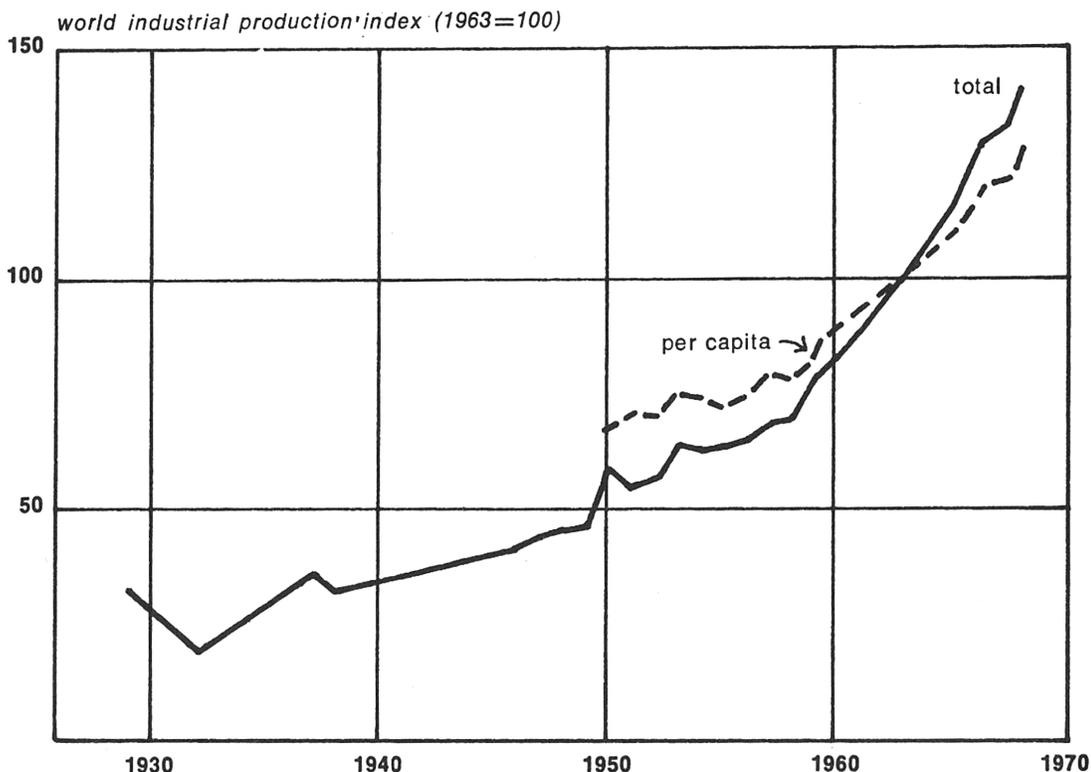
Gráfico 2: População Mundial, do ano 0 ao ano 2100, de acordo com diferentes projeções.



Fonte: Os dados de 1950 a 2010, assim como as projeções, foram retirados de estudo realizado pela ONU em 2012, “*World Population Prospects: The 2012 Revision*” (2012). Estimativas históricas do ano 0 até a década de 1950 foram retirados de outro estudo da ONU, “*The World at Six Billion*” (1999).

O Gráfico 2 mostra a evolução da população humana, quantitativamente, desde o ano zero até 2012, assim como diversas projeções para o futuro (até 2100), dependendo da taxa de fertilidade que se constatar nos anos que se seguem. Nota-se, assim, a intensidade com que os seres humanos estão se multiplicando no planeta Terra.

Uma outra quantidade que vem crescendo no mundo a um passo ainda mais acelerado que o da população humana é a da produção industrial. Nota-se na Figura 2 o avanço da produção industrial de 1930 a 1970, com altas taxas de crescimento.

Figura 2: Produção Industrial Mundial

Fonte: UN Department of Social and Economic Affairs, *Statistical Yearbook 1956* e *Statistical Yearbook 1969*. In: "*Limits to Growth*" (Meadows, 1972).

Para os autores de *Limits to Growth*, tais taxas de crescimento da população e da produção industrial não podem ser sustentadas pelo planeta por muito tempo, dada sua óbvia limitação física.

Para a manutenção desse crescimento econômico e populacional, pode-se elencar, grosseiramente, duas categorias de necessidades: físicas e sociais. O primeiro grupo refere-se às necessidades que suportam todas as atividades fisiológicas e industriais – alimentos, matérias-primas, fósseis e outros combustíveis, além dos próprios sistemas ecológicos que absorvem água e reciclam importantes substâncias químicas. Estes ingredientes são todos tangíveis, mensuráveis, tais como terra arável, água potável, metais, florestas, o oceano. Estes são, para os autores do estudo, os principais determinantes do limite ao crescimento neste planeta. (Meadows, 1972).

A outra categoria de ingredientes necessários ao crescimento refere-se às questões sociais. A ideia é que mesmo se a capacidade física do planeta fosse capaz de aguentar uma economia – e uma população – muito maior que a atual, o verdadeiro crescimento dependeria de fatores como paz e estabilidade social, educação, emprego e contínuo progresso tecnológico. O grupo reconhece, contudo, que esses fatores são bem mais complicados de prever, embora as informações de então sobre quantidade e distribuição de riqueza possam indicar possíveis problemas sociais no futuro.

A fim de continuar o raciocínio, entretanto, eles assumem que a melhor condição social possível irá acontecer. Sendo satisfeita essa condição, até quando a capacidade física do planeta conseguiria suportar o crescimento?

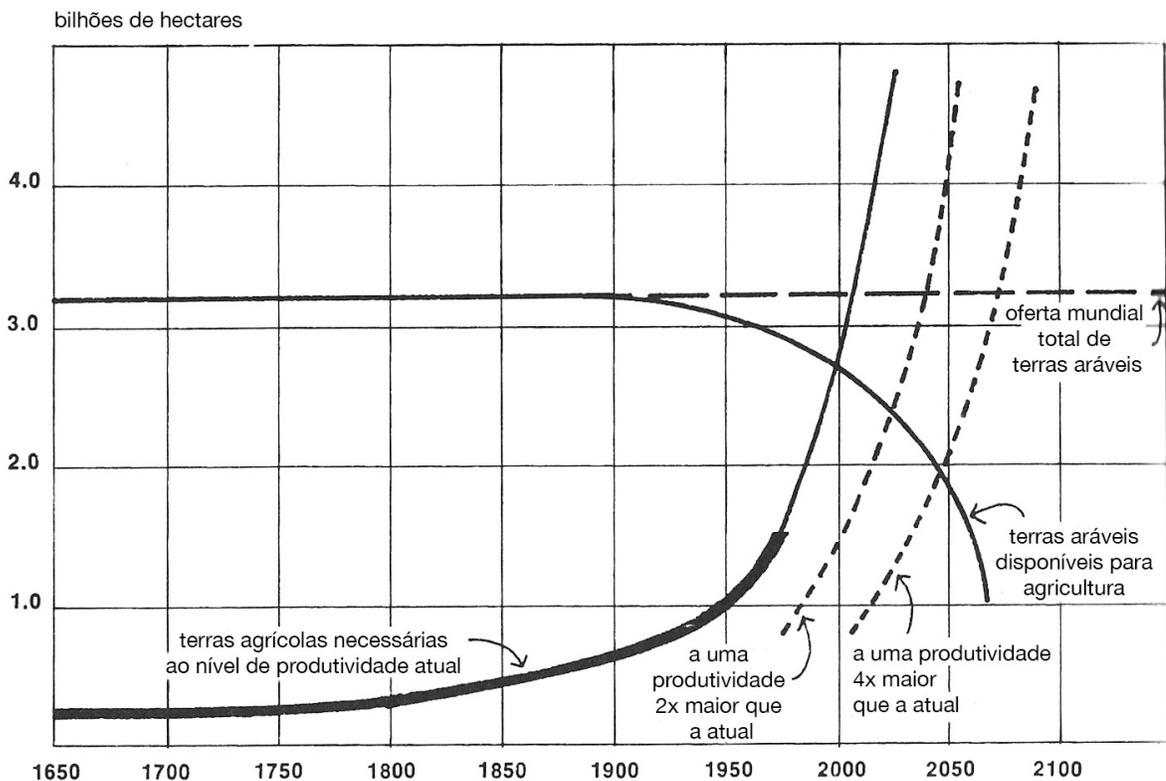
Este é o foco de um capítulo inteiro, com o intuito de explicitar os limites do crescimento exponencial. Mostra-se, a partir dos cálculos resultantes de sistemas dinâmicos, os limites de diversos recursos naturais dos quais o crescimento econômico - e populacional - é dependente.

No que se refere aos alimentos, por exemplo, se a população mundial decidisse pagar os altos custos de capital para cultivar todas as terras aráveis possíveis, e produzir o máximo de alimentos possível, quantas pessoas poderiam ser alimentadas com essa quantidade produzida?

A Figura 3 abaixo ilustra a quantidade de terra necessária para alimentar a crescente população mundial, assumindo-se que a média mundial da época – 0,4 hectares por pessoa – fosse suficiente (para alimentar a população mundial no padrão norte-americano, seriam necessários 0,9 hectares por pessoa) (Meadows, 1972).

A oferta de terras aráveis no mundo é de cerca de 3,2 bilhões de hectares. Na Figura 3, a curva de terras necessárias reflete o aumento da população, caso o crescimento da mesma seguisse o ritmo de então. Terras aráveis disponíveis diminuiriam devido à ocupação por parte da população crescente, seja para moradia, estradas, linhas de energia ou qualquer outra necessidade que impossibilite a agricultura. Erosão de terra não é considerada, mas de forma alguma deveria ser negligenciada.

Figura 3: Terras aráveis no mundo



Fonte: Adaptado de "Limits to Growth" (Meadows, 1972).

A figura mostra, ainda, que mesmo que a produtividade aumente, ainda haverá um ponto (cedo ou tarde) em que a produção agrícola total não será suficiente para alimentar todas as pessoas.

O raciocínio continua a fim de demonstrar a escassez de diversos outros elementos que hoje são essenciais para a economia e para a vida. Segundo os cálculos exibidos pelos autores, importantes materiais como petróleo, alumínio, zinco e ferro acabariam em poucas décadas, se se continuasse o ritmo de consumo constatado até então e se não se descobrisse novas reservas.

Deixa-se claro os diversos dilemas com os quais a humanidade precisa lidar, seja na produção de alimentos, na utilização de recursos naturais ou na geração e liquidação

de poluição. O objetivo é evidenciar que todos esses dilemas surgem de um simples fato: o de que a Terra é *finita*.

A sociedade moderna, na opinião dos autores de *Limits to Growth*, parece não ter aprendido a reconhecer e lidar com esses dilemas. O objetivo continua sendo produzir mais (comida, bens etc.) para cada vez mais pessoas. Crescimento faz parte de um estilo de vida, de um sistema econômico, de um paradigma social do qual aparentemente é muito difícil escapar.

Mas qual será a importância do progresso técnico e da tecnologia nesse contexto de limites físicos do planeta?

“Durante os últimos trezentos anos, a humanidade compilou um número impressionante de postergações dos aparentes limites à população e ao crescimento econômico, por meio de uma série de espetaculares avanços tecnológicos. Considerando que a história recente de uma grande parte da humanidade tem sido tão bem sucedida, é bastante natural que as pessoas esperem avanços tecnológicos que continuem aumentando o teto físico indefinidamente.” (Meadows, 1972).

Poderão novas tecnologias alterar a tendência do sistema mundial de crescer e entrar em colapso? Antes de aceitar ou rejeitar essa visão otimista do futuro, os autores dedicam um capítulo inteiro do livro a fim de entender melhor os impactos de novas tecnologias, no curto e no longo prazo, sobre as cinco variáveis principais sobre as quais os autores debruçam-se.

Em primeiro lugar, é importante esclarecer que não existe uma variável “tecnologia”, simples e única, no modelo dinâmico mundial. “Pílulas anticoncepcionais, grãos de alto rendimento, televisão e plataformas *offshore* de extração de petróleo podem todos serem considerados avanços tecnológicos, mas cada um assume um papel distinto no que se refere à alteração do comportamento do sistema” (Meadows, 1972). Por esse motivo os autores abordam algumas áreas consideradas mais importantes, embora toda tecnologia tenha um impacto no sistema.

Recursos energéticos, controle de poluição, maiores rendimentos agrícolas e melhores controles de natalidade são algumas das áreas cujos impactos tecnológicos são

analisados. Em uma das simulações do sistema dinâmico, assume-se “políticas tecnológicas em todos os setores do modelo mundial a fim de superar de alguma maneira os vários limites ao crescimento. O modelo produz energia nuclear, recicla recursos e extrai minérios das reservas mais remotas possíveis; evita a emissão de poluentes; considera um rendimento agrícola altíssimo; e produz apenas as crianças que são desejadas por seus pais. O resultado ainda é um fim ao crescimento [...]: Super-utilização de terras leva à erosão da mesma, e a produção de alimentos cai. Recursos naturais são severamente esgotados por uma próspera população mundial (mas não tão próspera quanto a atual população norte-americana).” (Meadows, 1972).

Para os autores do projeto, portanto, a aplicação de soluções tecnológicas por si só prolongaria o período de crescimento populacional e industrial, mas não removeria os limites a esse crescimento. Eles enfatizam o fato de que tais resultados não são predições, e que não esperam que aconteçam de fato no futuro. Embora eles tenham muitas reservas com relação às aproximações e simplificações utilizadas no modelo, os resultados levam a uma conclusão que parece ser justificada por todas as suposições testadas até então: a de que “o comportamento básico do sistema mundial é de crescimento exponencial da população e do capital, seguido de colapso.” (Meadows, 1972).

É importante citar, ainda, um outro ponto trazido pelos autores no que se refere ao potencial tecnológico de acabar com os limites. Existem, não raramente, problemas sem soluções técnicas.

“Uma solução técnica pode ser definida como ‘uma que requer mudanças somente nas técnicas das ciências naturais, demandando pouca ou nenhuma mudança no que se refere aos valores humanos ou ideias de moralidade’” (Meadows, 1972). Podem ser citados como exemplos de problemas sem solução técnica a corrida armamentista que ocorreu entre EUA e União Soviética, as tensões raciais e sociais, o desemprego, a desigualdade etc. Mesmo que todo o progresso tecnológico desejado pela sociedade seja alcançado, afirmam os autores, problemas dessa natureza poderiam facilmente limitar o crescimento indefinido da população e do capital.

Essencialmente, a humanidade se depara com o mesmo dilema que a indústria baleeira enfrentou há algumas décadas: “É melhor tentar viver dentro de um limite, aceitando uma auto-restrição ao crescimento? Ou é preferível seguir crescendo até algum outro limite natural aparecer, na esperança de que até lá um grande avanço tecnológico se realize, permitindo ao crescimento continuar ainda mais?” (Meadows, 1972).

—

Qual seria a solução, então, para se chegar a uma sociedade e um sistema mundial realmente sustentável? Para os autores de “*Limits to Growth*”, é preciso que se chegue a um estado de Equilíbrio Global.

O objetivo é alcançar um sistema que seja:

- Sustentável sem um repentino e incontrolável colapso; e
- Capaz de satisfazer as necessidades materiais de todas as suas pessoas.

Para se chegar a tal configuração, mostra-se essencial *limitar deliberadamente o crescimento*.

O intenso crescimento populacional é o primeiro item da lista de requisitos. Deve-se buscar políticas que visem a estabilização da população por meio de uma equalização do número de nascimentos e do número de mortes. Tão matematicamente simples quanto socialmente complicado, esta limitação é colocada como uma ferramenta de experimentação, e não necessariamente como uma recomendação política.

No entanto, limitar o crescimento da população apenas não seria suficiente para evitar um colapso, segundo as simulações realizadas pelos autores. O capital industrial continuaria crescendo de maneira a esgotar os recursos naturais, causando uma rápida e forte queda do sistema.

Eles propõem, assim, uma limitação ao crescimento populacional e ao crescimento industrial. Tal combinação seria capaz de gerar um sistema estável no longo prazo, sustentável.

“A definição mais básica de um estado de equilíbrio global é a de que população e capital mostram-se essencialmente estáveis, com as forças que tendem a aumentá-los e a diminuí-los em um balanço cuidadosamente controlado” (Meadows, 1972). Tal definição, contudo, não implica em um mundo estagnado. “Empresas poderiam expandir ou falhar, populações locais poderiam crescer ou diminuir e renda poderia ser mais ou menos igualmente distribuída. Avanços tecnológicos possibilitariam que os serviços oferecidos por um estoque constante de capital crescessem lentamente. Qualquer sociedade poderia mudar seu nível médio de qualidade de vida pela alteração da razão entre população e capital.” (Meadows, 1972).

Os requisitos apontados sugerem um equilíbrio dinâmico, o que não ‘congelaria’ o mundo em um nível específico de população e capital.

A combinação população-capital é a única que precisaria ficar em constante equilíbrio. Qualquer atividade humana que não requer um grande fluxo de recursos insubstituíveis ou que não produz severos danos ambientais pode continuar a crescer indefinidamente. Educação, música, religião, esportes e interações sociais são exemplos de atividades humanas que podem crescer indefinidamente.

As soluções colocadas pelo Clube de Roma no livro *Limits to Growth* são sem dúvida bastante polêmicas. Elas implicam na quebra de um forte paradigma e na aceitação de se viver sob limites naturais. São, ainda, bastante difíceis de se realizar na prática. Sua importância para a discussão sobre o futuro da humanidade, no entanto, é bastante significativa.

1.4 O Capitalismo Natural

“Imagine por um momento um mundo em que as cidades tenham se tornado silenciosas e tranqüilas porque os automóveis e os ônibus circulam sem ruído, os canos de escapamento não emitem senão vapor de água e as obsoletas vias expressas deram lugar a parques e áreas verdes. Um mundo em que a OPEP haja deixado de existir porque o preço do barril do petróleo caiu a cinco dólares e, mesmo assim, são poucos os compradores, pois agora existem meios melhores e mais baratos de se obterem os serviços que outrora dependiam desse combustível. O padrão de vida de todos elevou-se drasticamente, sobretudo o dos pobres e o dos países em desenvolvimento. O desemprego involuntário deixou de ser uma constante e grande parte do imposto de renda foi eliminada. As habitações, mesmo as mais populares, têm condições de financiar-se com a própria energia que produzem; são poucos os aterros sanitários em atividade, se é que ainda existem; em todo o mundo ampliam-se incessantemente as áreas de floresta; as barragens vêm sendo demolidas; o nível de CO₂ na atmosfera começou a diminuir pela primeira vez em duzentos anos; e a água que sai do esgoto das fábricas é mais limpa do que a que nelas entra. Os países industrializados reduziram em oitenta por cento o consumo de recursos naturais e, ao mesmo tempo, elevaram a qualidade de vida” (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 1999).

O primeiro parágrafo do livro *Capitalismo Natural* (1999) é um tanto positivo no que se refere à imagem que constrói para o mundo do futuro. Isso seria, contudo, o que poderia acontecer caso o capitalismo natural substitua o capitalismo convencional que a sociedade vem empregando até então. “Na verdade, as mudanças aqui descritas podem vir a ocorrer nas próximas décadas por força de tendências econômicas e tecnológicas já existentes” (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 1999).

A teoria por trás do *Capitalismo Natural* “trata das possibilidades que não de surgir com o advento de um novo tipo de industrialismo, diferente, na filosofia, nos objetivos e nos processos fundamentais, do sistema industrial padrão de hoje em dia”.

A proposta colocada por Paul Hawken, Amory Lovins e L. Hunter Lovins tem como base a percepção de que quanto mais as pessoas e empresas sobrecarregam os sistemas vivos, tanto mais os limites da prosperidade passam a ser determinados pelo capital natural, e não pela capacidade industrial. Capital natural compreende todos os

conhecidos recursos usados pela humanidade: água, minérios, petróleo, árvores, peixes, solo, ar etc. (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 1999).

Para os autores, uma economia requer, na realidade, quatro tipos de capital para funcionar adequadamente: o capital humano, o capital financeiro, o capital manufaturado e o capital natural.

O grande problema do capitalismo industrial tradicional é que ele considera essencialmente apenas os três primeiros tipos, negligenciando a importância do último. “O capitalismo, tal qual vem sendo praticado, é uma aberração lucrativa e insustentável do desenvolvimento humano. [...] Ele liquida seu capital e chama isso de renda. Descuida de atribuir qualquer valor ao mais importante capital que emprega: os recursos naturais e os sistemas vivos, assim como os sistemas sociais e culturais que são a base do capital humano” (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 1999).

O livro apresenta, assim, quatro estratégias centrais do capitalismo natural, a fim de que todos os capitais sejam considerados pelo sistema econômico. São elas:

- 1) A produtividade radical dos recursos;
- 2) O biomimetismo;
- 3) Uma economia de serviço e de fluxo;
- 4) Investimento no capital natural.

As quatro estratégias são inter-relacionadas e interdependentes; funcionariam de tal modo que numerosos benefícios e oportunidades seriam gerados, ao mesmo tempo em que se reduziria a deterioração do meio ambiente e se promoveria o crescimento econômico.

Produtividade

A altíssima produtividade dos recursos traria três grandes benefícios: desaceleração do esgotamento dos recursos naturais, diminuição da poluição e fornecimento das bases do crescimento do emprego em atividades significativas em todo o mundo.

Por mais difícil que seja acreditar em uma produtividade radicalmente maior dos recursos, os autores recorrem à história. Eles colocam o ponto de que, da mesma maneira que não se podia imaginar uma produtividade 200 vezes maior há 250 anos, “é difícil para nós imaginar um quilowatt-hora ou uma unidade de medida dez ou cem vezes mais produtivos que no presente” (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 1999).

Movimentações nesse sentido tomaram forma mais significativa a partir de 1994, quando a “Declaração de Carnoules” foi publicada por diversos países. O Clube Fator Dez, como passaram a ser chamados os participantes do encontro, propôs um salto na produtividade dos recursos a fim de reverter os crescentes danos ao capital natural. Propunham uma redução de noventa por cento no fluxo de materiais em um período de 30-50 anos, ao mesmo tempo em que a utilidade extraída dos mesmos aumentasse. Desde então, segundo os autores, diversos países, empresas e organizações passaram a buscar a eficiência necessária para se alcançar tal objetivo.

Eficiência produtiva pode ser um termo ambíguo caso não seja esclarecido. “Em termos simplificados, aumentar a produtividade dos recursos significa obter de um produto ou processo a mesma quantidade de utilidade ou trabalho empregando menos material e energia”. Eficiência, portanto, seria medida pela quantidade de *output* em relação a uma unidade de *input*. É fazer mais com menos.

Para os economistas, no entanto, eficiência é usualmente tratada de maneira diferente. Mede-se a relação entre o valor de mercado do que foi produzido e o custo de mercado do trabalho e outros insumos utilizados na produção. A eficiência econômica, assim, refere-se tipicamente à redução do custo monetário da produção, em paralelo ao aumento do valor monetário do *output*.

É importante expor essa diferença para se salientar que o objetivo central não é a eficiência econômica. A produtividade radical que se coloca nessa primeira estratégia do Capitalismo Natural refere-se ao primeiro conceito de eficiência, tal qual o faz a engenharia.

Apesar desse plano de redução dos fluxos de materiais e energia proposto pelo Clube Fator Dez, muitos governos continuam criando e administrando leis, políticas e

subsídios que geram o efeito contrário. Bilhões de dólares são gastos anualmente na forma de subsídios às indústrias da mineração, do petróleo, do carvão e de práticas agrícolas que deterioram a fertilidade do solo.

“Nos países menos desenvolvidos, há necessidade de meios realistas e exequíveis de melhorar a existência das pessoas. A sempre crescente população mundial não atingirá o padrão de vida ocidental trilhando os caminhos tradicionais rumo ao desenvolvimento, pois os recursos exigidos são vastos demais, excessivamente caros e muito prejudiciais aos sistemas local e global. O aumento radical da produtividade dos recursos, pelo contrário, expande suas possibilidades de crescimento e tem o potencial de abrandar a polarização da riqueza entre os segmentos ricos e pobres do globo. [...] O capitalismo natural oferece uma agenda prática de desenvolvimento, na qual as ações tanto dos países desenvolvidos quanto dos subdesenvolvidos apóiam-se mutuamente” (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 1999).

Biomimetismo

O biomimetismo, a segunda estratégia apresentada pelo Capitalismo Natural, refere-se à necessidade de se pensar cuidadosamente nos mais diversos sistemas que são criados no mundo. Sistemas industriais deveriam ser pensados como linhas biológicas, possibilitando a reciclagem constante do material em ciclos *fechados e contínuos*.

O que se verifica no capitalismo industrial corrente é um enorme desperdício de fatores. Os sistemas existentes exigem uma quantidade enorme de calor e pressão, além de precisar de grandes fluxos de produtos químicos tóxicos e perigosos, o que resulta em poluição, chuva ácida, efeito estufa e diversos outros danos ao meio ambiente e aos sistemas social e financeiro. “Enquanto não se contabilizar esse estrago, enquanto os preços dos recursos virgens forem mantidos em níveis artificialmente baixos, faz sentido continuar usando materiais virgens em vez de reutilizar os recursos descartados pelos produtos anteriores” (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 1999).

A ideia é de que não há “bens gratuitos” no mundo – ar limpo, água pura, florestas virgens, minérios. Enquanto essa suposição vigorar no *modus operandus* da

sociedade, “predominarão os métodos de fabricação em larga escala, intensivos em energia e material, e o trabalho ficará cada vez mais marginalizado”.

Diversos exemplos já estariam sendo executados a partir dessa maneira de pensar. “A agricultura biológica trata do ecossistema do solo a fim de aumentar a quantidade de biota e de vida por hectare mediante o estudo aplicado das cadeias alimentares, das interações entre as espécies e dos fluxos de nutrientes, minimizando as perdas nas colheitas e maximizando a produção. [...] Os engenheiros metaindustriais estão construindo parques industriais de ‘emissão zero’, cujos inquilinos constituirão um ecossistema industrial no qual uma empresa se alimentará dos resíduos não tóxicos e úteis da outra. Os arquitetos e construtores vêm criando estruturas que processam a água de seus próprios esgotos, captam a luz, criam energia e provêem de hábitat a vida silvestre e de saúde a comunidade” (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 1999).

Serviço e fluxo

O terceiro ponto trata-se de uma “alteração fundamental na relação entre produtor e consumidor”. O objetivo seria transformar a economia que temos, baseada em bens e em aquisições, em uma economia cujo funcionamento depende de serviços e de fluxos. Essa mudança acarretaria “em uma nova percepção de valor, uma mudança na aquisição de bens, como medida de riqueza, para uma economia em que a recepção contínua de qualidade, utilidade e desempenho promove o bem-estar” (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 1999).

A ideia, em termos práticos, consiste na substituição da “compra” por um tipo de aluguel. A empresa nunca perderia a propriedade sobre seus produtos, sendo responsável por realizar manutenções periódicas, à semelhança do que já ocorre com fotocopiadoras. Se a máquina cessasse de prestar seu serviço, o fabricante seria responsável pela substituição, sem nada cobrar. Hoje em dia, as pessoas compram, usam e jogam fora, contribuindo imensamente para o crescente desgaste do capital natural.

Não se deve, contudo, confundir esse plano com a definição convencional de economia de serviço, na qual “o número de cozinheiros excede o de metalúrgicos” (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 1999).

Para esclarecer o que essa estratégia propõe, é pertinente expor um exemplo de como algo corriqueiro aconteceria sob esse esquema. Os autores citam o caso de uma máquina de lavar roupa. Ao invés de adquirir uma, “os consumidores pagariam uma mensalidade para obter o serviço de lavagem. O encarregado de tal serviço teria o seu balcão, tal qual uma fotocopadora, e seria mantido regularmente pelo fabricante, à semelhança do que ocorre com os grandes computadores e seus diversos terminais. Se a máquina cessasse de prestar o serviço específico, o fabricante seria responsável pela sua substituição ou seu reparo sem nada cobrar do consumidor, pois o equipamento continuaria sendo propriedade sua” (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 1999). O conceito pode ser estendido para diversos outros “bens”, tais como computadores, automóveis, celulares ou qualquer outro bem durável que, atualmente, são comprados, usados e descartados.

Essa nova economia baseada em serviços e fluxos teria ainda um impacto positivo sobre o que se conhece como obsolescência programada. Dependentes das vendas, as empresas hoje em dia precisam vender novos produtos constantemente, a fim de se manterem e de crescerem. Produzir bens que durem o máximo possível não é uma escolha economicamente racional, pois estariam minando sua fonte de receita futura.

Ao adotarem o modelo descrito acima, baseado no serviço, elimina-se esse aspecto da preocupação com o futuro, pois sabe-se que enquanto o consumidor quiser o serviço, ele pagará mensalmente por sua utilização. Produtos podem, então, ser construídos de maneira realmente eficiente, com a melhor qualidade e durabilidade possíveis.

Capital natural

O investimento no capital natural, quarta estratégia proposta pelos autores, refere-se à tentativa de reverter, a nível mundial, a destruição acumulada no planeta até o momento, por meio de investimentos na sustentação, na restauração e na expansão dos estoques de capital natural.

“Quanto mais pessoas e empresas sobrecarregam os sistemas vivos, tanto mais os limites da prosperidade passam a ser determinados pelo capital natural, não pela capacidade industrial” (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 1999). O modelo econômico utilizado até os dias atuais, como já foi exposto, não leva em consideração o fato de que os recursos naturais são limitados. Embora haja certa consciência com relação a isso, os agentes econômicos parecem ignorá-lo de tal forma que as ações cotidianas refletem um mundo imaginário no qual o capital natural é infinito.

Até há pouco tempo, empresas podiam se dar ao luxo de não levar em conta o déficit de capital natural que se evidencia nos sistemas produtivos porque o mesmo não afetava a produção nem aumentava os custos. Sem embargo, esse cenário pode estar passando por desagradáveis mudanças à medida que cada vez mais problemas relacionados ao clima passam a sobrecarregar as companhias de seguro, a agricultura mundial e os cofres públicos. “Se se quiser manter ou aumentar o fluxo de serviços dos sistemas industriais no futuro, para atender a uma população crescente, é necessário conservar e acrescer o fluxo vital de serviços que sustentam a existência dos sistemas vivos. Isso só será possível com investimentos em capital natural.” (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 1999).

É importante salientar o potencial surgimento de conflitos decorrentes da escassez. À medida que a população cresce e a degradação do meio ambiente aumenta, a disponibilidade de água *per capita*, de terra arável e de outros serviços/materiais fornecidos pelo planeta diminui, podendo chegar ao ponto em que os mesmos não sejam suficientes para a satisfação de todos.

Coloca-se, assim, a urgência de se adotar novas práticas econômicas e sociais, no sentido de superar todos os problemas apresentados. “As sociedades precisam adotar objetivos comuns a fim de aumentar o bem-estar social, os quais, porém, não devem ser a prerrogativa de nenhum sistema de valores e de crenças específico. O capitalismo natural é um desses objetivos. Sem ser conservador nem liberal na ideologia, ele apela para ambas as posições. Sendo um meio, não um fim, longe de preconizar um resultado social particular, possibilita muitos.” A preocupação dos autores é a de instigar mudanças no lado humano da economia, assim como “tentar

mostrar que não há, nem agora nem no futuro, uma separação verdadeira entre economia e ecologia” (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 1999).

1.5 A natureza como limite da economia

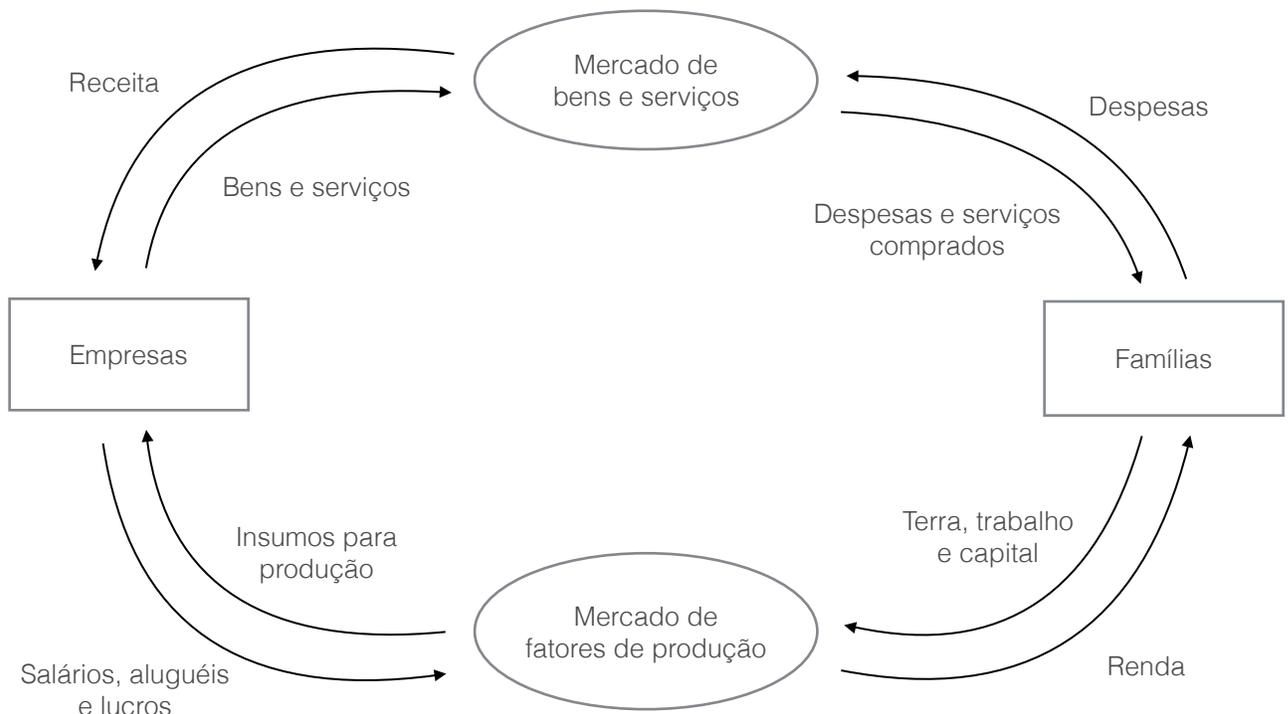
A temática da sustentabilidade é sem dúvida bastante polêmica e conta com diversas contribuições importantes que em conjunto enriquecem bastante a discussão. Para continuar a exposição de tais teorias, será apresentada a seguir a visão de Nicholas Georgescu-Roegen, autor que foi por décadas subestimado ou até mesmo desconsiderado pela maioria dos economistas - ortodoxos ou heterodoxos - devido às suas peculiares conclusões relacionadas ao crescimento econômico.

Se se pudesse resumir o principal alerta lançado pelo autor aos economistas e à comunidade científica em geral, este seria o de que *a natureza é a única limitante do processo econômico*. Economistas costumam debruçar-se sobre tudo que se encontra dentro desse processo, mas ignoram o fato de que ele não seria possível sem a entrada dos recursos da natureza e a saída de resíduos que lhe são devolvidos. Trata-se da questão dos paradigmas que foi discutida no início desta monografia.

O conjunto de ideias que se mostra predominante na ciência econômica pode ser encontrado nos mais recentes manuais, amplamente utilizados no ensino de economia. Em seu livro *Introdução à Economia*, Mankiw explicita este fato: “Os economistas têm uma forma única de ver o mundo, grande parte da qual pode ser ensinada em um ou dois semestres. Meu objetivo neste livro é transmitir esta forma de pensar ao público mais amplo possível e convencer os leitores de que ela ilumina grande parte do que está à nossa volta.” (MANKIW, 2001. In: CECHIN, 2010).

Uma das primeiras lições ensinadas às novas gerações de economistas inclui a visão estilizada de como o sistema econômico funciona. “O melhor exemplo dessa visão do sistema econômico é o modelo visual que explica em termos gerais a organização da economia, chamado de diagrama do fluxo circular.” (CECHIN, 2010).

Figura 4: Diagrama do fluxo circular.



Fonte: Gregory N. Mankiw, Introdução à economia: princípios de micro e macroeconomia (2ª ed. São Paulo: Elsevier, 2001), p. 23. In: Cechin, 2010.

O esquema deixa claro a noção básica de que o sistema econômico é fechado e circular. Em princípio, portanto, ele poderia funcionar indefinidamente, sem que seja necessária a entrada ou saída de qualquer outro componente. O processo econômico foi paulatina e sistematicamente associado a um sistema essencialmente mecânico, de forma análoga à física e às outras ciências naturais.

“O paradigma mecânico na economia teve como importante sintoma o não reconhecimento dos fluxos de matéria e energia que entram e saem do processo econômico, e muito menos o reconhecimento da diferença qualitativa entre o que entra e o que sai nesse processo.” (CECHIN, 2010). A economia seria, assim, uma totalidade, uma espécie de máquina auto-suficiente capaz de produzir ininterruptamente consumindo a mesma energia e utilizando os mesmos materiais.

Para Georgescu, porém, a economia é apenas um subsistema de um sistema maior, normalmente chamado de meio ambiente. A máquina econômica, explicitada de maneira simples no diagrama do fluxo circular, não seria capaz de funcionar sem a entrada de insumos (providos pela natureza) e sem a saída de resíduos. E é por esse motivo que as teorias econômicas, quase todas alicerçadas sobre esse paradigma, falham na explicação da realidade. “Em épocas passadas, as consequências desse erro conceitual poderiam não ter muito significado, pois ainda eram pequenas as proporções de extração de materiais e energia e de produção de fluxo de resíduos” (CECHIN, 2010). Hoje, contudo, coloca-se cada vez mais claramente a urgência em se corrigir essa questão, levando-se em conta tanto a geração de lixo quanto a dilapidação do capital natural.

Termodinâmica versus Mecânica

Para explicar a visão de Georgescu sobre a economia, mostra-se necessário esclarecer algumas diferenças entre a termodinâmica e a mecânica. Uma das grandes críticas do autor refere-se ao fato de a economia neoclássica considerar o processo econômico como um fenômeno mecânico e, portanto, *independente do lugar e do tempo histórico*. Em seu mais importante livro, *The Entropy Law and the Economic Process*, ele se dedica a mostrar a diferença entre a mecânica e a segunda lei da termodinâmica, a lei da entropia. Esta é a lei da física que permeia toda a construção teórica de Georgescu e também um dos motivos pelos quais o autor foi desconsiderado por grande parte dos economistas de sua época – Samuelson, por exemplo, em 1976, advertiu professores e estudantes de economia de que o autor “não podia ser mais aceito porque se embrenhara pela obscura Ecologia, uma disciplina que os economistas ainda hoje acham tão estranha e suspeita quanto a quiromancia” (CECHIN; VEIGA, 2010).

Entropia, explicada de maneira simples, é uma grandeza termodinâmica que mensura o grau de irreversibilidade de um sistema. Em outras palavras, é a medida que discrimina a parcela de energia em um sistema que já não pode ser transformada em trabalho. A segunda lei da termodinâmica afirma que a entropia de qualquer sistema

isolado tende a incrementar-se com o tempo, até alcançar um valor máximo. Daí a importância do fator tempo nas funções de produção defendidas pelo autor.

A produção econômica, segundo ele, caracteriza-se por ser uma transformação entrópica: não cria nem consome matéria e energia, apenas transforma materiais com baixa entropia em outros com alta entropia. Os recursos naturais transformados pelo processo econômico são caracterizados pela baixa entropia, e pode-se dizer que essa é uma condição necessária para que algo seja útil para a humanidade: se não houver energia que possa ser transformada em trabalho, toda a energia existente é inutilizável.

Associando o aspecto entrópico da produção econômica ao fato de que a lei da entropia assegura que não se pode utilizar a mesma energia indefinidamente, mostra-se a impossibilidade de se ter um crescimento econômico perpétuo. Baixa entropia é necessária, mas com o tempo a alta entropia é inevitável. “A literatura econômica ainda mostra a crença de que o processo econômico pode continuar e até crescer sem precisar de recursos de baixa entropia. A epistemologia mecânica é a principal responsável por tais abstrações, que, contudo, não estão de acordo com o comportamento observado da natureza” (CECHIN, 2010).

É importante apontar que os processos físicos do ambiente natural também são entrópicos, com a diferença de que estes possuem em si as capacidades de manutenção, expansão e reprodução. O que diferencia os processos naturais do processo econômico, portanto, é a localização dos dispositivos de captura de energia. “Na maioria das espécies, esses dispositivos fazem parte da constituição biológica dos organismos e por isso são denominados instrumentos endossomáticos. (...) O homem usa em suas atividades aparatos que não fazem parte da sua constituição biológica.” (CECHIN, 2010). Esses aparatos são conhecidos pelos economistas como capital, ou bens de produção. Eles permitem ao homem obter a mesma quantidade de baixa entropia que conseguiria se utilizasse apenas seus instrumentos endossomáticos, porém com um gasto menor da sua própria energia. Mais além, instrumentos são utilizados para se criar mais instrumentos.

É por isso que, para Georgescu, o processo econômico tem a ver com a evolução exossomática da humanidade, a evolução da capacidade do homem de se utilizar de dispositivos de captura de energia exteriores ao seu organismo. Essa evolução dos meios de produção, dos fins e das relações econômicas não permite que seu estudo seja feito com base em estruturas analíticas mecânicas.

Processo produtivo

É a partir dessas constatações que Georgescu se volta ao estudo mais profundo do processo produtivo. A abordagem econômica convencional, segundo ele, desconsidera completamente o caráter de transformação física que decorre da criação da riqueza. Ao utilizar recursos naturais e organizá-los de modo que sejam úteis, a produção caracteriza-se como uma oposição local e temporária à lei da entropia, o que só é possibilitado pela existência de materiais com baixa entropia.

O autor passou a apontar, assim, a falácia de se representar o sistema econômico como um fluxo circular fechado, enquanto na verdade se trataria de um *processo unidirecional*. É com essa constatação em mente que ele elabora o *modelo fundo-fluxo*, sua principal contribuição para a teoria da produção.

A função de produção clássica como comumente se considera nos meandros econômicos tem o problema de não mostrar as transformações *qualitativas* que ocorrem como consequência das mudanças quantitativas nos insumos e produtos. Há, ainda segundo Georgescu, substanciais diferenças qualitativas entre os fatores de produção, o que também foi ignorado pela abordagem neoclássica. Para começar, o que hoje se denomina produção deveria ser chamado de transformação, para deixar totalmente claro a verdadeira natureza deste processo. É preciso explicitar a diferença entre o que entra e o que sai da linha de produção.

O modelo fundo-fluxo trata disso. Os fundos são os fatores de produção já conhecidos (capital, terra e força de trabalho) e, em um período de tempo curto, eles não se alteram. Os fluxos, por outro lado, são tudo o que acaba sendo transformado em produto final, em resíduos ou em poluição. Assim, há fluxos de entrada (materiais e energia) e de saída (produtos e resíduos) no processo produtivo.

“Fundos são diferentes de estoques. Apesar de uma máquina, por exemplo, ser um estoque material, não é no mesmo sentido que um estoque de carvão. É um estoque de serviços, mas é mais seguro chamá-lo de fundo de serviços. O uso de um fundo requer duração. O grande problema da abordagem neoclássica da produção está em reduzir o problema a uma questão alocativa. Como esta trata todos os fatores como fossem de natureza semelhante, se supõe que a substituição entre eles não tenha limites. (...) Entretanto, o papel desempenhado pelas duas categorias de fatores é radicalmente diferente em qualquer processo de transformação. É possível uma situação em que determinado fator seja redundante em relação a determinada atividade pela falta de um fator complementar. (...) Por isso, é conceitualmente errado acreditar que o potencial do fator capital de sustentar o produto no curto prazo, com uma utilização menor de recursos naturais, seja um exemplo de substituição de um pelo outro.” (CECHIN; VEIGA, 2010).

Assim, deixa-se claro as duas maiores distorções da abordagem convencional, quais sejam, a de se ignorar o fluxo inevitável de resíduos e a de se acreditar na substituição sem limites dos fatores.

Implicações

Não é fácil explicar o fenômeno da vida pelas leis da física. Como afirma o físico Erwin Schrödinger, a vida parece evitar a degradação entrópica à qual a matéria inerte está sujeita, utilizando recursos de baixa entropia que se encontra no ambiente e dissipando a energia em forma de calor de volta ao ambiente.

O ser-humano, com seus instrumentos exossomáticos, ocupa a mais alta posição na escala dos organismos que aumentam a entropia e esse seria o cerne das questões ambientais: escassez de recursos e crescente poluição e resíduos do processo produtivo.

“A humanidade tem duas fontes básicas para sua reprodução material: os estoques terrestres de minerais e energia concentrados e o fluxo solar. Os estoques terrestres são limitados e sua taxa de utilização pela humanidade é facultativa. A fonte solar, por outro lado, é praticamente ilimitada em quantidade total, mas altamente limitada em relação à taxa que chega à Terra.” (CECHIN, 2010).

É simples concluir, portanto, que a taxa de utilização dos recursos terrestres determinará por quanto tempo eles poderão ser utilizados.

Georgescu acredita, contudo, que a tendência de extração de recursos será decrescente, o que faria com que a escala da economia se reduzisse. Trata-se, em outras palavras, de um encolhimento do tamanho da população e do fundo de capital. “Quanto mais cedo tal processo de encolhimento da economia começasse, maior seria a sobrevivência da atividade econômica da espécie humana. A ideia é que não bastará parar de crescer, ou mesmo estabilizar o fluxo de recursos naturais que entra na economia.” (CECHIN, 2010). Será necessário decrescer as atividades produtivas.

É preciso entender e levar em consideração o *caráter metabólico do processo socioeconômico*, o que não acontece atualmente devido ao fato de que a economia e as outras ciências humanas tomam a lei da entropia como algo muito específico e pouco significativo. Como qualquer metabolismo, ele ingere materiais/energia e expõe resíduos, com a diferença de que possui uma escala grandíssima e crescente. Os problemas ecológicos com os quais lidamos surgem como uma falha desse metabolismo.

Para Georgescu, o cerne destes problemas está no impacto da atividade econômica de uma geração sobre a qualidade de vida das gerações seguintes. A utilização de recursos naturais *finitos* e a acumulação de poluição são as causas desse impacto. No mundo real – e portanto fora do idealismo do diagrama de fluxo circular – o crescimento da economia implica na entrada de recursos e na saída de resíduos, até que se findem os recursos naturais essenciais ao processo. Para o autor, contudo, embora o decréscimo da produção material seja a única alternativa para a manutenção da espécie humana no planeta, a solução para o problema da distribuição de recursos naturais entre gerações se encontra no campo da ética, e não no da economia.

Políticas econômicas devem considerar o fato de que a sociedade é uma entidade virtualmente imortal, e por esse motivo não podem aplicar o mesmo raciocínio econômico que se aplica ao indivíduo. Para este último, faz sentido escolher o consumo presente em detrimento do consumo futuro, pois ele é mortal, tem um tempo

limitado de vida. Para uma sociedade, contudo, tal lógica implica em ônus para as gerações futuras e, no limite, encurtamento do tempo de vida da humanidade no planeta Terra.

Na contramão do que defendeu Georgescu, prevalece ainda hoje a ideia de que a humanidade poderá passar bem sem os recursos naturais que são inegavelmente finitos. Essa visão ganhou força e fundamentação teórica, por exemplo, com o prêmio Nobel dado a Robert Solow. Para esse renomado economista, a preocupação com o escasseamento de recursos não se justifica, pois a tecnologia permite a substituição dos recursos naturais por capital.

Georgescu e o desenvolvimento sustentável

Georgescu fez poucas proposições normativas. Seu foco estava claramente em proporcionar uma visão mais realista do processo econômico, em contraposição à teoria clássica. No entanto, embora não estivesse tão preocupado em apontar soluções e caminhos a serem seguidos, ele chegou a apontar algumas poucas propostas, que poderiam ser tomadas como sendo um tanto radicais.

O autor propôs um programa de austeridade com o objetivo de desacelerar o crescimento econômico. Foi chamado de Programa Bioeconômico Mínimo e listava as seguintes propostas (CECHIN, 2010):

- A produção de todos os instrumentos de guerra deveria ser proibida;
- Países não desenvolvidos deveriam receber ajuda dos países desenvolvidos para chegarem a um patamar de qualidade de vida;
- A humanidade deveria gradualmente reduzir sua população até o nível em que pudesse ser alimentada apenas por agricultura orgânica;
- Até que o uso direto da energia solar seja viável e generalizado, a energia não deve ser desperdiçada;
- As pessoas devem se livrar da sede por bugigangas extravagantes, como por exemplo carrinhos de golfe;

- As pessoas devem se livrar da moda. É uma doença jogar fora alguma coisa que ainda possa ser usada. Trocar de carro todo ano, então, é um crime bioeconômico;
- Bens duráveis devem ser ainda mais duráveis e planejados para serem consertáveis;
- É preciso perceber que um importante pré-requisito para uma vida com qualidade é uma quantidade substancial de lazer vivida de maneira inteligente.

São propostas um tanto audaciosas e polêmicas, nada que possa ser considerado como de fato possível – talvez apenas em um longuíssimo prazo. No entanto, Georgescu não era ingênuo e sabia que dificilmente a humanidade daria importância para qualquer restrição ao seu conforto material.

“Será que a humanidade dará atenção a qualquer programa que implique uma constrição de seu conforto exossomático? Talvez o destino dos homens seja ter uma vida curta, mas vigorosa, uma existência excitante e vertiginosa, em vez de monótona e vegetativa.” (GEORGESCU-ROEGEN, 1976).

É por esse sóbrio esclarecimento que o autor rejeita fórmulas mágicas que digam quanto deve ser reduzido no consumo ou quando isso acontecerá. Para ele, a questão é fundamentalmente *ética*.

Em resumo, Georgescu ofereceu uma alternativa à visão convencional da economia. Demonstrou as restrições inerentes à maneira que o processo econômico é comumente entendido. Ele mostrou que a economia é um processo evolucionário que se desdobra no tempo e é irreversível. Apresentou a visão oposta ao fluxo circular da economia, exibindo seu caráter aberto e unidirecional.

Poucos, contudo, querem ouvir os reais e incontornáveis problemas da humanidade. “Se ainda hoje, para todo e qualquer mal social e econômico, e até mesmo ambiental, os economistas e políticos prescrevem a expansão da economia como principal remédio, condenar o crescimento econômico soa como um delírio. Para piorar, a afirmação de Georgescu de que um dia a humanidade terá que compatibilizar desenvolvimento com retração econômica, ou decrescimento, foi uma heresia não apenas para os economistas otimistas, mas também para ecólogos que não levaram

ao limite o raciocínio sobre o papel dos recursos naturais na economia.” (CECHIN, 2010).

1.6 Ecologismo acrítico

São várias as propostas que se colocam dentro do atual debate da sustentabilidade, o que sem dúvida enriquece bastante a discussão. Em artigo publicado na revista *Economia e Sociedade*, contudo, João Medeiros e Eduardo Barreto exprimem a opinião de que muito do que se lê nos meandros dessa discussão trata-se de um ecologismo acrítico. Tal ecologismo se caracterizaria pela “pretensão de superar os problemas ambientais no interior da formação social em que vivemos”, ou seja, do próprio capitalismo.

Em linhas gerais, segundo os autores, há no interior da Economia um corte significativo quanto à forma de entender as questões relacionadas à degradação ambiental. Há, de um lado, a linha mais ortodoxa, que atribui à ausência de incentivos de mercado a causa dos principais problemas ambientais. Para essa corrente, sendo adotados os mecanismos corretos, os indivíduos redirecionariam suas práticas perdulárias em um sentido sustentável (essa versão do ecologismo é usualmente denominada “economia ambiental”).

Há ainda, pelo outro lado, a corrente que procura tratar as questões ambientais em termos alternativos. Ela se caracteriza principalmente pela defesa da produção e do consumo conscientes, baseados em uma nova *ética*.

O artigo de Medeiros e Barreto (2013) irá criticar ambas as vertentes, concluindo que não se pode pensar em uma sociedade sustentável sem se pensar em uma estrutura social diferente, *fora do capitalismo*.

A argumentação inicia-se pela exposição dos antecedentes do ecologismo acrítico. Recorre-se à síntese de Smith (1996), na qual o autor aponta que o questionamento do crescimento econômico como um fim em si mesmo já está presente nas formulações

de pensadores como Sismondi, Ruskin, Hobson e Tawney. Para Smith, o impulso pela ampliação irrestrita da produção (e a degradação ambiental que a acompanha) está intimamente associado a um determinado conjunto de valores sem conexão direta com o que seriam as reais necessidades dos seres humanos.

O acesso à dominação da natureza pelos seres humanos possuiria, assim, um caráter dual de facultar maior conforto e simultaneamente possibilitar a transformação da natureza de forma imprescindível e por vezes até irreversível.

Embora essa preocupação esteja presente nos autores citados e em outros, reconhece-se usualmente que é só a partir de 1972 que as questões ambientais entram efetivamente na agenda internacional, com a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, realizada em Estocolmo.

Desde a década de 1970, houve uma expansão do número de projetos inspirados na “responsabilidade ambiental” e numa tendência de alteração de hábitos dos consumidores. Os autores criticam, então, a ênfase dadas por essas propostas (em especial do Greenpeace) que colocariam demasiada importância na mudança dos hábitos individuais.

Esse ideal de sustentabilidade surge ainda em propostas de políticas públicas, como no Canadá, onde surgiu um dos primeiros modelos de desenvolvimento com restrições ao crescimento econômico e incentivos ao uso mais eficiente dos recursos naturais. A Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1991) considera que “o desenvolvimento sustentável deve ser um processo capaz de harmonizar crescimento econômico, investimentos, avanço tecnológico, etc. com a exploração dos recursos e do meio ambiente em geral”.

Schumacher (1996) afirma que transformar os valores associados ao consumo é, para ele, condição *sine qua non* para uma sociedade sustentável. Do ponto de vista ético, isso implicaria em uma redefinição da noção de bem-estar como uma condição alcançada pelo mínimo de consumo, não pelo máximo.

Assim, pode-se dizer que slogan-resumo da proposta do ecologismo acrítico seria: “Se refrearmos nosso ímpeto consumista e modificarmos nossos hábitos esbanjadores, todo o resto ajusta-se automaticamente” (MEDEIROS; BARRETO, 2013).

A moral é enquadrada no campo subjetivo, como uma ideia formada de modo livre e irrestrito na consciência dos indivíduos. Para os autores do artigo, portanto, essa vertente comete um duplo equívoco:

- Apartar inteiramente a objetividade e a subjetividade;
- Considerar a moral como algo exclusivamente subjetivo.

Esse segundo ponto é o foco da crítica ao ecologismo acrítico.

Lukács e os fundamentos da defesa da ética materialista

Os autores constroem, então, o argumento-base para a crítica ao ecologismo acrítico. Esse argumento é dado a partir da demonstração de que os valores são momentos inelimináveis das práticas humanas. Para isso, examina-se detidamente a forma de prática humana originária: o trabalho.

Numa concepção abstrata, independente de qualquer forma histórica concreta, o trabalho pode ser descrito como “a prática que procura objetivar um valor de uso ou simplesmente um valor associado à satisfação das necessidades materiais dos seres humanos” (MEDEIROS; BARRETO, 2013). Como colocam os autores, é porque o trabalho é uma atividade destinada a realizar uma finalidade previamente definida que não apenas essa finalidade emerge como guia diretriz de todo o processo de objetivação (como ética), mas também como a base do comportamento de quem trabalha (como moral) e como critério para julgar a adequação da prática (juízo de valor).

Além disso, o trabalho (ou o agir humano) além de ser caracterizado como realização de uma finalidade preconcebida, deve ser compreendido como escolha entre alternativas concretas. A própria escolha depende do fato de que o mundo contenha,

em sua configuração objetiva, possibilidades ainda não explicitadas e que jamais se explicitariam a não ser pela realização bem-sucedida da prática humana.

A conclusão é que o fundamento objetivo dos valores é a labilidade própria da existência tanto natural quanto social. Labilidade é o fato de que objetos da realidade contêm em si uma série de possibilidades concretas realizáveis, mas ainda não realizadas. Lukács considera que a labilidade situa-se no meio termo entre o ser e o não ser, referindo-se ao que pode ser mas ainda não é.

Lukács, assim, captura a relação entre moral, prática social e as estruturas causais que constituem o mundo, de modo que os valores do ecologismo acrítico possuam de fato um fundamento objetivo (e não apenas subjetivo). A questão que se coloca é se a objetividade desses valores está ou não fundada numa contradição objetiva que torna inviável a sua realização na época atual.

Marx e a ética capitalista

O trabalho, no capitalismo, passa a ser a finalidade das práticas humanas, ao invés de ser um meio que possibilita um fim (um valor de uso). Ter mais valor, ter mais trabalho em posse significa ter capacidade de absorver uma parcela maior da riqueza social - significa estar mais rico.

Marx demonstra, assim, que no capitalismo o trabalho figura como finalidade das práticas econômicas dos seres humanos, em contraste com todas as outras formas sociais, em que o trabalho é, antes de tudo, a atividade mediante a qual os seres humanos criam suas condições materiais de existência.

Ao converter-se na principal finalidade das práticas humanas, o trabalho adquire uma dinâmica própria que acaba por subordinar os indivíduos (tanto os capitalistas quando os trabalhadores, embora de maneiras bem distintas). A ninguém, nesta forma de sociedade, é dado o direito ou a liberdade de se opor ao movimento dinâmico do capital, sob a pena da perda da condição social e, no limite, física. Para Marx, livrar-se dessa subordinação exige livrar-se do capital, livrar-se do Valor, livrar-se do trabalho sob a forma capitalista (e não da forma de trabalho capitalista).

O ecologismo acrítico, assim, não considera a possibilidade de superação histórica da sociedade capitalista, e portanto a realização dos valores da “ética ambiental” não é compatível com a realização do valor que subordina a ética e a moral na sociedade do capital.

2 - Capítulo 2: Uma avaliação crítica

Mais importante, talvez, que apresentar e conhecer os principais pensamentos sobre o tema, é analisá-los de maneira crítica, a fim de extrair o que há de melhor e separar o que se mostra falso. Contrapor os argumentos apresentados a questões importantes das ciências econômicas é de grande relevância a este estudo, principalmente no que se refere ao desenvolvimento econômico e social dos países mais atrasados.

Viu-se, no primeiro capítulo, uma análise esclarecedora sobre o fator chave da problemática em questão, qual seja, o crescimento. Mostrou-se como esse conceito está intrinsicamente ligado ao esgotamento das capacidades físicas do planeta e, portanto, à sustentabilidade.

Foi exposta também a contribuição do Clube de Roma, com o estudo publicado no livro *Limits of Growth*. Com base em um extenso projeto de pesquisa, chegou-se à conclusão de que a sustentabilidade tem como condição a limitação do crescimento populacional e industrial. Chegaríamos a um estado (dinâmico) de equilíbrio global, no qual a única combinação que deveria ser constante é a “população-capital”. Qualquer sociedade poderia, assim, mudar seu nível médio de qualidade de vida pela alteração da razão entre população e capital.

A teoria exposta pelo Capitalismo Natural vai em um sentido oposto, de tal modo que não coloca uma restrição ao crescimento econômico. Continua sendo uma possibilidade, mesmo em um mundo sustentável. A defesa colocada por seus autores parte da reestruturação do *modus operandus* do capitalismo convencional, de tal modo que cumpra com quatro condições essenciais: a produtividade radical dos recursos, o biomimetismo, uma economia de serviço e fluxos e o investimento em capital natural. “Sendo um meio, não um fim, [o capitalismo natural está] longe de preconizar um resultado social particular, possibilita muitos.”

Em seguida colocou-se a contribuição de Georgescu-Roegen, que ofereceu uma alternativa à noção convencional da economia. Apresentou a visão oposta ao fluxo circular, exibindo seu caráter aberto e unidirecional. Defendeu o decrescimento da

economia como única solução para a perpetuação da raça humana no planeta Terra, embora não fosse ingênuo e soubesse que dificilmente a humanidade daria importância para qualquer restrição ao seu conforto material.

Por último, apresentou-se uma breve crítica às visões mais comuns de sustentabilidade, ao ecologismo acrítico. Os autores defenderam a ideia de que não é possível conceber uma sociedade realmente sustentável, com os valores da “ética ambiental”, sem se pensar em uma estrutura social fora do capitalismo.

Neste segundo capítulo se realizará um balanço crítico do debate, identificando os pontos fortes de cada pensamento e também seus argumentos mais fracos. Em seguida, se discutirá brevemente as implicações do debate para o desenvolvimento dos países mais atrasados economicamente.

2.1 Análise: *Limits to Growth*

O livro *Limits to Growth* foi publicado em 1972 e desde então tem sido atacado fortemente pelos que não aceitam suas conclusões. A ideia central defendida pelos autores é a de que o planeta é finito e que a busca por um crescimento ilimitado da população e da produção industrial irá em algum momento (não muito distante) causar um grande colapso.

O livro ofereceu previsões sobre a explosão e o colapso da civilização humana em termos de crescimento econômico e tecnológico e incitou várias preocupações ditas neo-malthusianas. Apesar de ser um trabalho científico pioneiro, que empregou complexas simulações computadorizadas e introduziu a abordagem de sistemas dinâmicos, o livro recebeu criticismo imediato e grande hostilidade. Logo após a publicação, em 1972, renomados economistas, cientistas e figuras públicas criticaram fortemente o livro. Atacou-se a metodologia, os computadores, as conclusões, a retórica e as pessoas por trás do projeto.

A noção de que crescimento *não pode* e *não vai* continuar além de um certo ponto provou ser profundamente aborrecedora, e logo foi fortemente descreditada pelos mais diversos grupos de interesse.

“Na verdade, esse ‘descrédito’ deveu-se meramente à colocação de alguns números existentes no livro completamente fora de contexto, citando-os como ‘previsões’ (o que explicitamente não era) e então apontando que estas previsões tinham falhado. O estratagema foi rapidamente exposto, mas refutações raramente ganham a mesma publicidade que acusações.” (HEINBERG, 2011).

Um dos principais argumentos utilizados por aqueles que criticam as conclusões dos autores de *“Limits to Growth”* é o de que a tecnologia poderá resolver todos os problemas, de que os seres humanos são capazes de superar quaisquer desafios que se lhes apresentem. Falar de limites invariavelmente traz referências aos alertas de Thomas Malthus, que se provaram falsos.

“A implicação, sempre que o fantasma de Malthus é chamado, é de que todas as afirmações de que limites ambientais afetarão o crescimento são igualmente falsas, e por motivos similares. Novas invenções e maior eficiência sempre triunfarão sobre os iminentes limites.” (HEINBERG, 2011).

A base para esse pensamento está em três conceitos chaves que merecem ser discutidos: substituição, eficiência e inovação.

Substituição

A ideia de substituição é bastante importante para a noção de que tecnologia é a resposta de tudo. A teoria econômica é clara neste ponto: na medida em que um recurso torna-se escasso, seu preço subirá até que um outro recurso que possa servir ao mesmo fim torne-se relativamente mais barato. A tecnologia é a responsável por viabilizar esse novo recurso, ou por viabilizar um novo modo de adquirir o mesmo benefício que o recurso escasso entregava. (HEINBERG, 2011).

O grande problema aqui é a velocidade com que novas tecnologias são desenvolvidas. Atualmente, por exemplo, não há uma alternativa viável para substituir o petróleo como principal fonte de energia do planeta. E nem uma que mitigue os danos ambientais causados pelo uso desse produto. O fato, no entanto, é que há uma quantidade finita desse recurso natural e é apenas uma questão de tempo até que acabe (ainda que se encontrem novas reservas, isso apenas prolongaria um pouco mais esse fim).

“Assuma que a produção mundial de petróleo atinja seu máximo esse ano e comece a declinar a uma taxa de 2% ao ano. Nós precisaríamos então aumentar o volume de combustíveis substitutos a essa mesma taxa mais cerca de 1,5% para que seja garantida alguma taxa de crescimento econômico (total de 3,5%). Nós podemos teoricamente alcançar a mesma taxa de crescimento aumentando a eficiência na utilização da energia em 3,5% ao ano, ou buscando alguma combinação das duas estratégias, desde que o efeito final seja o ajuste à produção declinante de petróleo enquanto se mantenha o crescimento da economia.

Nós provavelmente não vamos alcançar as metas de substituição nem de eficiência no primeiro ano (leva tempo para desenvolver novas políticas e tecnologias), então sofreremos com um déficit de petróleo na casa de 3,5% menos qualquer incremento que conseguirmos alcançar em um curto prazo. O ano seguinte verá uma situação similar.

Se, no momento em que a produção começar a declinar, nós formos espertos o suficiente para começar a investir pesadamente em substitutos e em maneiras de transporte mais eficientes (carros e trens elétricos), então estes investimentos começariam a gerar retorno em 3 ou 4 anos, embora levasse ainda mais (4 a 5 anos) para que substituição e eficiência ofereçam ajuda significativa.

Durante estes 5 anos, a menos que haja planos prontos para lidar com déficits de combustíveis, a adaptação não será ordenada ou indolor. Com uma redução de 2% na disponibilidade de petróleo, nós podemos experimentar uma queda do PIB de 3 a 4%. Investidores se tornarão cautelosos e o mercado de trabalho se contrairá. Não há como prever como os mercados reagirão a esse período de incertezas com relação ao futuro da oferta de energia. O câmbio, o mercado de ações, os títulos etc. estão todos ligados à expectativa de que a economia crescerá no futuro.

Com 3, 4 ou 5 anos de recessão, a crença no crescimento econômico futuro se diluiria, causando mercados a cair ainda mais. E claro, em uma recessão deve ser mais difícil alocar recursos em projetos de inovação.

É por esse motivo que se mostra essencial o investimento pesado em eficiência e em fontes de energia alternativas o mais rápido possível.” (HEINBERG, 2011)

O exercício de imaginação acima, feito por Richard Heinberg em seu livro *The End of Growth* pode parecer apocalíptico em um primeiro momento. Muitas suposições são feitas, algumas das quais possam parecer irrealis.

O fato, contudo, é simples. Petróleo não é infinito, ele acabará em algum momento. Há um consenso geral na indústria de que a produção mundial atingirá seu pico (*Oil Peak*) entre 2010 e 2030. Não há, contudo, nenhum possível substituto com a mesma qualidade energética (gasolina, por exemplo, contém em si 46 megajoules de energia por quilograma enquanto a melhor bateria atualmente desenvolvida consegue guardar apenas 6-9 MJ/kg – o padrão das baterias de lítio é de apenas 0,5 MJ/kg).

O mesmo raciocínio lógico pode ser transferido para diversos outros recursos naturais finitos. Aço, alumínio, cobre. Nossa dependência com relação a esses materiais é alta, e tampouco há uma alternativa para eles.

Levando ao limite (após realizarmos centenas e centenas de substituições, supondo que seja possível realizá-las), há ainda o fato de que vivemos em um planeta com dimensões limitadas, com um número de materiais também finitos. Substituição não é algo que possa ser levada a cabo indefinidamente, devido à natureza limitada do ambiente em que vivemos.

Eficiência

Eficiência energética é sem dúvida uma meta importante, que vale a pena ser almejada. Quando se troca, por exemplo, antigas lâmpadas incandescentes por novas feitas com LEDs, economiza-se energia e recursos - e isso é muito bom.

É preciso, contudo, ter um entendimento realista dos limites da eficiência. Impulsionar a eficiência energética demanda investimento, e investimento em eficiência energética acaba alcançando um ponto de retornos decrescentes.

Tomemos como exemplo as lâmpadas. Uma lâmpada incandescente comum é capaz de produzir 15 lúmens por Watt, enquanto uma fluorescente produz 75 l/w. Lâmpadas LEDs atualmente podem entregar até 150 l/w, o que representa um grande ganho de eficiência. Mas até quando esse avanço pode continuar? Não muito. A eficiência máxima teórica com que se poderia produzir luz a partir de eletricidade é de cerca de 300 l/w. (HEINBERG, 2011).

Se voltarmos a atenção para a geração de eletricidade através de energia solar, também há um limite. É importante explicitar esse fato já que essa fonte de energia é comumente apontada como a grande solução para o futuro.

O limite de eficiência termodinâmica é o valor teórico máximo da eficiência que se pode alcançar na conversão de energia solar em eletricidade. Seu valor é de cerca de 86%, devido ao limite de Carnot e à temperatura dos fótons emitidos pelo sol.

Atualmente há diversas tecnologias de células fotovoltaicas, cada uma com diferentes limites de eficiência. Módulos comerciais variam de 12 a 21%. Outros mais avançados (e ainda inviáveis economicamente) podem chegar até 68%. Mas mesmo que se alcance o limite teórico permitido pelas leis da física, ainda assim haverá um limite além do qual não se pode passar.

Mostra-se, assim, como a tecnologia por si só não é capaz de sustentar o crescimento econômico exponencial e infinito. “Para muitos economistas a tecnologia é um único expoente de alguma variável da função de produção de Cobb-Douglas – ela funciona automaticamente, sem tardar, sem custos, livre de limites e produz apenas resultados desejados. Não é à toa que economistas são tão arrebatadores sobre seu potencial de resolver problemas da humanidade. No ‘mundo real’, no entanto, não podemos encontrar tecnologia com aquelas maravilhosas propriedades. As tecnologias que vemos são altamente específicas para problemas particulares; elas custam dinheiro e levam muito tempo para serem desenvolvidas. Uma vez comprovadas no laboratório, há mais atrasos para desenvolver o capital, o trabalho, as equipes de venda e serviço, os mecanismos de marketing e de finanças necessários para trazê-las à grande escala. Muito frequentemente elas apresentam efeitos colaterais negativos e não antecipados. E as melhores tecnologias são fortemente guardadas por aqueles que detêm as patentes sobre elas, comumente espalhadas a preços altíssimos e acordos de distribuição restritivos.” (MEADOWS, 2004).

O papel do governo

Há um fator importante que não é discutido pelos autores de *Limits to Growth*. O reporte “mostra as interrelações entre importantes variáveis, nos ajuda a pensar, em

termos gerais, sobre o futuro em que desejamos viver. Mas ele não provê nenhum detalhe sobre os complexos problemas políticos, psicológicos e pessoais que estão envolvidos na construção da transição [a um mundo sustentável]”. (MEADOWS, 2004).

Os autores defendem uma profunda reestruturação do sistema, de modo a trabalhar nas causas da insustentabilidade, de dar um passo atrás e reconhecer que o sistema socioeconômico da maneira como está atualmente estruturado é ingovernável.

O grande problema com essa abordagem é que a simples menção à frase “reestruturação do sistema” já causa ojeriza em grande parcela das pessoas. Já se pensa em revoluções sociais, destruição de instituições consolidadas e em mudanças na estrutura de poder da sociedade, na hierarquia, na cadeia de comando.

Na verdade, a mudança defendida tem menos a ver com esses fatores e mais a ver com uma reestruturação dos ciclos retroativos que compõem o sistema mundial. Trata-se de reorganizar “o conteúdo e o grau de oportunidade dos dados com os quais os atores do sistema trabalharão, as ideias, metas, incentivos, custos e retornos que motivam ou desmotivam comportamentos. A mesma combinação de pessoas, organizações e estruturas físicas podem comportar-se de maneira completamente diferente se os atores do sistema verem motivos convincentes para fazê-lo.” (MEADOWS, 2004).

As revoluções agrícolas e industrial são os mais profundos exemplos de reestruturação do sistema que já ocorreram na história da humanidade. Ambos começaram com novas ideias sobre como plantar alimentos, como aproveitar a energia e como organizar o trabalho.

De acordo com as simulações geradas pela equipe do projeto, e como vimos no primeiro capítulo desta monografia, há duas frentes principais que devem ser encaradas: o crescimento populacional e o crescimento industrial.

Seria preciso criar incentivos que levassem a um equilíbrio populacional e a uma estabilização da produção industrial, de modo a não saturar as capacidades físicas do planeta. Seria preciso, ainda, mitigar os impactos ambientais, de modo a não haver

efeitos colaterais na produção de alimentos, na disponibilidade de água, enfim, em todos os sistemas naturais que sustentam a vida no planeta.

Crucial para tal objetivo é, a meu ver, a atuação dos vários governos nacionais. O cerne da questão está no investimento em novas tecnologias aliado a políticas públicas bem estruturadas e inter-relacionadas que incentivem a realização de todas essas condições à sustentabilidade.

Seria preciso, ainda, uma grande cooperação internacional a fim de que os resultados sejam alcançados globalmente.

Países pobres vs Países ricos

Outro ponto extremamente importante, e que não é discutido pelos autores, diz respeito às enormes discrepâncias na qualidade de vida entre os países do mundo. Atualmente depende-se fortemente do crescimento econômico para lidar com a pobreza.

Como se daria o desenvolvimento dos países economicamente mais atrasados em um contexto de crescimento nulo da produção industrial? Essa é uma questão de grande importância e complexidade.

Os autores admitem que, em termos práticos, um mundo sustentável significaria uma melhora de vida considerável para os mais pobres, mas também uma grande mudança no padrão de consumo dos mais ricos. É difícil, contudo, enxergar um mundo em que os mais ricos (e frequentemente mais poderosos) aceitem viver com um nível de conforto menor.

O grande desafio desse pensamento, assim, é encontrar o modo pelo qual se daria o desenvolvimento social e econômico dos países mais atrasados. Se o caminho não é o crescimento produtivo, ele deve ser invariavelmente o da redistribuição da riqueza. E esta tarefa mostra-se bem mais complicada do que limitar o crescimento populacional ou parar o crescimento da produção industrial.

2.2 Análise: Capitalismo Natural

O Capitalismo Natural, como visto no primeiro capítulo desta monografia, coloca em destaque uma nova abordagem prática e teórica que não apenas protegeria nossa biosfera mas também melhoraria os lucros e a competitividade das empresas. Trata-se de uma proposta um tanto otimista com relação ao futuro, que valoriza o papel da tecnologia, do mercado e de sua capacidade de se adaptar às necessidades do planeta. Ainda que a ideia de Capitalismo Natural tenha se popularizado bastante, existem críticas às suas propostas e conclusões.

O Mercado e a Sociedade do Consumo

Dr. Ted Trainer, professor da Escola de Ciências Sociais da Universidade de New South Wales, na Austrália, e especialista em sustentabilidade e justiça, acredita haver falhas fundamentais na análise exposta pelos autores de Capitalismo Natural.

Uma primeira falha estaria na utilização do mercado como ferramenta para se alcançar a sustentabilidade. Segundo o professor, embora o mercado possua algumas virtudes, ele é também a maior fonte de depredação ambiental e de desperdício no mundo. Seus mecanismos asseguram que os bens escassos sejam distribuídos aos ricos². Fazem com que enormes áreas de terra de países pobres, onde há fome, sejam utilizadas para produzir alimentos para exportação.

Mas esse é apenas um aspecto. O mais importante, ainda segundo Trainer, é o comprometimento da nossa sociedade com a abundância, com os níveis de produção e consumo que são altamente insustentáveis.

Seu argumento é o de que os autores de Capitalismo Natural encorajam a noção de que não há um problema nesse modo de funcionamento da sociedade e do mercado, de que com progresso técnico nós poderíamos não apenas manter esse nível de consumo, como também aumentá-lo. No processo poder-se-ia salvar o meio ambiente, gerar lucros expressivos e sem necessidade de regular os mercados, já que seus

² Entrevista concedida no ano 2000, disponível em: <http://openpolitics.ca/Critique+of+Paul+Hawken+and+Natural+Capitalism>. Acesso em 06/11/2014.

mecanismos poderiam resolver todos os problemas. “O grande desserviço causado pela ideia do capitalismo natural,” afirma Trainer, “é a presunção de que nós não precisamos questionar a sociedade do consumo. Predomina a ideia de que nós podemos dirigir com a mesma intensidade, que podemos viajar de avião em todos os feriados do ano, que podemos ter esse elaborado e variado guarda-roupa, e que podemos ir ao mercado e comprar a mesma quantidade de comida porque faremos isso de maneira mais eficiente”².

Embora sua crítica seja bastante pertinente, é preciso esclarecer o tratamento que os autores de fato dão ao assunto. Segundo eles, “devemos empregar vigorosamente o mercado, para os seus próprios fins, como um instrumento com que resolver os problemas que enfrentamos, ao mesmo tempo que compreendemos suas fronteiras e limitações.” Contudo, “por poderoso e vital que seja, o mercado não passa de um instrumento. Ele é um bom servo, mas um péssimo senhor e uma religião pior ainda. Pode ser usado na execução de muitas tarefas importantes, mas não é capaz de tudo, e seria uma ilusão perigosíssima acreditar em semelhante tolice – sobretudo quando ela ameaça tomar o lugar da ética ou da política.” (HAWKEN, LOVINS, LOVINS, 1999).

Os autores, portanto, reconhecem a limitação do mercado e não apoiam sua livre atuação. Eles enumeram diversos fatores que demonstram essa ineficiência, tais como alocação errada de capital, falhas de organização, de regulamentação, de informação, os sinais de preços falsos ou inexistentes, a existência de mercados incompletos, entre outros.

O grupo, contudo, não escreve quais seriam as medidas práticas que resolveriam todos esses problemas, nem como o mercado seria guiado de modo a cumprir a tarefa de ser apenas um instrumento para a sustentabilidade.

A questão da sociedade de consumo, por outro lado, realmente não é abordada no livro. Tem-se clareza quanto ao limite do capital natural, aquele composto pelos recursos físicos do planeta, mas não se relaciona esse limite a uma possível limitação do crescimento econômico.

A questão populacional

Uma importante variável para a discussão da sustentabilidade não foi tratada pelos autores de *Capitalismo Natural*. O crescimento populacional, ao lado do objetivo de se aumentar a qualidade de vida das pessoas com mais bens e serviços, constitui um dos motivos pelos quais crescimento econômico é tão importante e necessário. Como suprir as necessidades básicas de sobrevivência de um número cada vez maior de pessoas vivendo no planeta? Como proporcionar um mesmo padrão de consumo e vida para todas elas? Até que ponto o planeta conseguirá suprir essa demanda por bens e serviços?

Tão essencial quanto todos os outros itens tratados pelos autores, o crescimento populacional ficou de lado e não foi discutido com a atenção que merecia. Todas essas perguntas não foram respondidas, embora se mostrem cruciais para o tema da sustentabilidade.

2.3 Análise: A natureza como limite da economia

O trabalho de Nicholas Georgescu-Roegen foi bastante criticado desde sua publicação. Explicar a atividade econômica através das leis da física não é uma tarefa simples e as conclusões extraídas desse estudo não foram nada atraentes.

A defesa do decrescimento econômico, principal conclusão do economista, mostrou-se ainda mais inquietante do que a proposta de crescimento zero, como colocaram outros estudiosos. Poucos queriam ouvir os reais e incontornáveis problemas da humanidade e “se ainda hoje, para todo e qualquer mal social e econômico, e até mesmo ambiental, os economistas e políticos prescrevem a expansão da economia como principal remédio, condenar o crescimento econômico soa como um delírio.” (CECHIN, 2010). Dada a radicalidade de seu pensamento, de seus meios e de suas conclusões, era de se esperar que fosse alvo de inúmeras críticas.

A Lei da Entropia

A utilização de uma lei física para explicar o sistema produtivo e a economia foi um dos principais alvos das críticas lançadas sobre Georgescu. A utilização de um argumento teórico completamente estranho aos métodos econômicos tradicionais resultou em uma grande rejeição no que se refere à validade científica de tais argumentos e conclusões.

Jeffrey T. Young (1991), por exemplo, argumentou que a racionalidade do mecanismo de mercado iria resolver automaticamente o problema da escassez, dispensando de antemão, assim, a necessidade de se considerar a entropia dentro da economia.

Essa é a posição *mainstream* sobre o assunto. Solow (1997) afirma que “*everything is subject to the entropy law, but this is of no immediate practical importance for modeling what is, after all, a brief instant of time in a small corner of the universe.*”

Do ponto de vista da corrente *mainstream*, não há uma comprovação rigorosa de que a lei da entropia e as leis de conservação de energia importam para a teoria econômica. A posição é a de que os argumentos apresentados não são científicos: “*Precise statements, best cast (I think) in the form of transparent models, are better than grand, heart-felt pronouncements about these issues.*” (SOLOW, 1997, in KRYSIAC, 2006).

A importância da energia solar

Segundo Georgescu, “a humanidade tem duas fontes básicas para sua reprodução material: os estoques terrestres de minerais e energia concentrados e o fluxo solar. Os estoques terrestres são limitados e sua taxa de utilização pela humanidade é facultativa. A fonte solar, por outro lado, é praticamente ilimitada em quantidade total, mas altamente limitada em relação à taxa que chega à Terra.” (CECHIN, 2010).

A segunda lei da termodinâmica, a lei da entropia, diz que toda vez que energia é transferida (utilizada), uma parte dela torna-se menos útil. Com o tempo e com a maior utilização dessa energia, toda ela se torna menos útil, até ser totalmente inútil - ou seja, não ser capaz de realizar trabalho.

A segunda lei diz, ainda, que a energia tem uma tendência absoluta de ir de um meio mais concentrado para outro menos concentrado - ela tende a se diluir, a menos que algum mecanismo bloqueie essa tendência.

A fotossíntese é um exemplo de mecanismo que não apenas bloqueia essa tendência, como a reverte. Ela captura energia de um ambiente menos concentrado e a comprime em células de glicose com alto teor de energia.

Muitos acreditam na capacidade da energia solar de superar os limites que a natureza impõe ao crescimento econômico, possibilitando a reutilização 'infinita' de materiais. A segunda lei da termodinâmica por si só já contesta essa possibilidade, mas Georgescu também tenta esclarecer a questão.

“Num exercício para exemplificar a definição de tecnologia viável, Georgescu supõe uma tecnologia de uso direto da radiação solar. A economia é dividida em três processos:

Processo 1 – coleta energia solar com coletores e outro capital.

Processo 2 – produz coletores usando energia solar e capital.

Processo 3 – produz equipamentos de capital usando energia solar.

Admite-se que não há restrição quanto à acessibilidade dos materiais necessários para a produção de capital. A energia solar coletada no processo 1 deve exceder aquela utilizada nos outros dois processos para fabricar o equipamento necessário no processo de coleta. Se a energia solar coletada for suficiente para suprir a necessidade energética dos setores que produzem tanto os coletores quanto o capital, a tecnologia de coleta é viável.” (CECHIN, 2010).

O economista reconheceu a necessidade de se substituir os combustíveis fósseis por tecnologias solares, porém expôs também as dificuldades do uso direto desta energia através das receitas conhecidas atualmente. “A radiação solar, que é uma energia de baixa densidade, requer enorme quantidade de materiais na sua coleta para que seja factível suportar os processos industriais de hoje.” E há, ainda, o fato de que “a estrutura material necessária para coletar a energia solar é feita com energia de recursos fósseis” (CECHIN, 2010), concluindo que não é possível produzir coletores apenas com a energia que eles coletam.

No entanto, a análise é feita sobre uma situação pontual do nível da tecnologia. Caso o progresso técnico consiga superar essas barreiras, seria possível eliminar os limites impostos pela natureza? Ou ao menos postergá-los?

2.4 Implicações para o desenvolvimento sócio-econômico

É inevitável indagar-se sobre as consequências de um crescimento econômico zero – ou até mesmo de um decréscimo – sobre a qualidade de vida das pessoas e sobre o desenvolvimento sócio-econômico daqueles países que ainda não usufruem do nível de vida encontrado nas economias mais avançadas. Ao mesmo tempo em que se reconhece a necessidade de transformar nossa sociedade em uma mais sustentável, surge a preocupação de como se dará o desenvolvimento econômico e social dos bilhões de indivíduos que vivem nos países mais atrasados.

Grande parte dessa preocupação é consequência do próprio paradigma sócio-econômico sob o qual vivemos, pelo qual o crescimento é apresentado como a única forma de reduzir a pobreza e de trazer o progresso. Na verdade, as consequências do baixo crescimento no capitalismo já são muito bem conhecidas pela quase totalidade da população – destruição de capital, falências, alto desemprego, aumento da pobreza etc. É fácil compreender, por isso, porque a noção de crescimento zero tem baixíssimo apelo público (SAES, 2013).

Até que ponto, assim, o crescimento é realmente necessário para o desenvolvimento das nações e para a redução da desigualdade entre países e entre classes sociais? Será possível uma sociedade capitalista em estado estacionário?

Pelo que vimos no debate apresentado no Capítulo 1, se se deseja alcançar um mundo no qual as atividades humanas sejam realmente sustentáveis, é inevitável considerar a possibilidade de se instaurar um modelo econômico estacionário, de crescimento zero. Ou ao menos desvincular o crescimento econômico de uma sempre crescente produção material e energética, como acontece atualmente.

2.4.1 Crescimento econômico em perspectiva histórica

Sabe-se que o crescimento econômico é um fenômeno relativamente recente na história da humanidade. É a partir da Revolução Industrial e do maior desenvolvimento do sistema capitalista que se inicia “um processo de profundas transformações na escala da atividade humana e nos padrões de consumo.” (Ibid.).

A preocupação específica com esse fenômeno, no entanto, mostra-se ainda mais recente. As primeiras teorias de crescimento datam das décadas de 1930 e 1940, culminadas na formulação do modelo de Harrod-Domar. Em 1956, Solow apresenta sua crítica a este modelo e destaca a importância do progresso tecnológico como motor do crescimento. (Ibid.) Nos anos 1960 e 1970, intensificaram-se os estudos sobre o fenômeno, dessa vez em um contexto bastante difícil do ponto de vista do crescimento econômico.

“As teorias de crescimento neoclássicas, baseadas em modelos abstratos e formulações matemáticas compatíveis com a teoria de equilíbrio geral, reforçavam a tendência ao auto ajuste dos mercados (BRESSER-PEREIRA, 2009). A centralidade do crescimento econômico, a partir dessa visão, faz com que o desenvolvimento qualitativo da economia e da sociedade seja mero reflexo do aumento quantitativo da produção. [...] O desenvolvimento, tal como expresso pelos manuais de macroeconomia neoclássica, torna-se simplesmente sinônimo de crescimento econômico (VEIGA, 2005).” (SAES, 2013).

É a partir dessa visão que se construiu o consenso de que o PIB per capita refletiria o nível de desenvolvimento e progresso das nações, principalmente por estar fortemente relacionado com variáveis como educação, saúde, expectativa de vida e bem-estar social.

Essa igualdade automática entre crescimento e desenvolvimento, no entanto, não ocorria em muitos dos países subdesenvolvidos. Os altos níveis de crescimento alcançados não tinham o efeito esperado na qualidade de vida da grande maioria da população, marcada por uma heterogeneidade social de caráter estrutural (SAES, 2013). A própria discussão sobre o desenvolvimento sócio-econômico, como consequência dessa constatação, foi fortemente ampliada a partir dos anos 1970.

O crescimento econômico, assim, passou a ser continuamente separado do conceito de desenvolvimento social, embora ele ainda fosse considerado como uma condição para este último. Em outras palavras, seria um fenômeno necessário porém não suficiente para o desenvolvimento social de uma nação.

Nota-se que, até então, não se discutia – nos meios dominantes – o papel do meio ambiente e dos limites físicos do planeta no que se refere à sua relação com o crescimento econômico e com o desenvolvimento social da humanidade. É a partir da década de 1970 que vai surgir um conjunto de críticas ao modelo de desenvolvimento adotado pelo mundo capitalista após a Segunda Guerra Mundial, culminando em diversos movimentos ambientalistas na Europa e nos Estados Unidos (SAES, 2013).

Em 1988, o relatório Bruntland, encomendado pela ONU, definiu desenvolvimento sustentável como aquele que garante o atendimento das necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias (CMMAD, 1988). O conceito “pretendia conciliar os objetivos de elevação da renda nacional, de redução dos impactos ambientais da atividade humana e de garantir o acesso aos direitos sociais básicos.” (SAES, 2013).

O crescimento econômico, contudo, não era questionado como um problema em si, seja pela perspectiva da sustentabilidade ou pela do desenvolvimento humano. Ele mantinha-se como um fenômeno fundamental para o progresso, até mesmo para possibilitar o avanço tecnológico que pouparia recursos materiais e energéticos.

2.4.2 Crescimento e desenvolvimento

Durante todo esse período em que o crescimento econômico assumiu um papel central e fundamental nas economias capitalistas, pouca ou nenhuma atenção foi dada às consequências de um crescimento exponencial do estoque de capital e da produção material. Tal preocupação foi exposta pela primeira vez, e de maneira alarmante, pela publicação *Limits to Growth* (1972), como se mostrou no Capítulo 1.

Celso Furtado, em análise sobre o livro, embora apontasse limitações do estudo, reconheceu o mérito dos autores em reforçar a ideia de que o desenvolvimento econômico é irrealizável (SAES, 2013).

“O próprio processo de industrialização nos países periféricos, sob a condição de dependência externa, dada a necessidade de absorção de progresso técnico, faria com que o aparelho produtivo da periferia passasse a ser controlado por grupos estrangeiros. As grandes empresas dos países desenvolvidos passavam a exportar mão-de-obra barata da periferia sob o disfarce de produtos manufaturados. Assim, Furtado conclui que quanto maior a dependência externa ou a elevação da taxa de crescimento, maior a taxa interna de exploração e a desigualdade social – agravando o subdesenvolvimento.” (Ibid.)

O economista brasileiro expôs, assim, uma das maneiras pelas quais o crescimento econômico pode não apenas causar efeito nulo no nível de desenvolvimento e bem-estar social, como também agravá-lo.

Em relatório publicado pela *New Economics Foundation*³ em 2006, revelou-se, ainda, um resultado inesperado no que se refere à capacidade do crescimento econômico de reduzir a pobreza. Segundo os autores do reporte, o crescimento econômico não é uma solução eficiente para se reduzir a pobreza:

“O estudo mostrou que, entre 1990 e 2001, para cada 100 dólares de aumento da renda per capita mundial, apenas 0,6 dólares (menos de 1%) contribuiu para reduzir a pobreza – referente à população que possui menos de um dólar per capita por dia. Uma redução da pobreza em um dólar significaria elevar em 166 dólares o consumo e a produção global.” (WOODWARD et al., 2006, in SAES, 2013).

Mostra-se, assim, que o crescimento econômico pode não ter, necessariamente, apenas efeitos positivos sobre o nível de vida da população. Mostra-se que pode, inclusive, ter efeitos negativos. Embora ele possa ser um grande facilitador da melhoria na qualidade de vida das pessoas, é necessário que seja acompanhado de diversas outras políticas e práticas sociais que assegurem o verdadeiro desenvolvimento humano das nações.

³ *New Economics Foundation (NEF)* is the UK's leading think tank promoting social, economic and environmental justice. Mais informações em: <http://www.neweconomics.org/pages/what-we-do>.

Mas, independentemente da eficiência do crescimento econômico em promover o desenvolvimento, ele não pode ser mantido indefinidamente – de acordo com o que foi defendido por diversas correntes de pensamento expostas ao longo desta monografia. Há limites físicos, inerentes ao planeta Terra, que não permitiriam um crescimento exponencial e infinito. A questão central que se coloca, então, é como fazer para que a economia funcione considerando a existência desses limites. Como organizar o sistema produtivo e social em um contexto de crescimento zero, possibilitando o desenvolvimento dos países atrasados e a redução da desigualdade social?

2.4.3 Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica

A corrente de pensamento conhecida como Economia Ecológica propõe um conceito de desenvolvimento sustentável que reconhece e incorpora o estado de crescimento zero. A partir dessa perspectiva, a economia configura-se como apenas um subsistema do meio ambiente e como tal, por definição, não pode ser maior que o sistema que o contém. Na verdade, seu tamanho (da economia) não teria como limite a dimensão total do sistema, mas sim a sua capacidade máxima de carga (*carrying capacity*). (ROMEIRO, 2012).

A noção de capacidade de carga do sistema é uma das premissas básicas da economia ecológica, ao lado da concepção de que não é possível qualquer “transformação de matéria e energia sem um processo de degradação entrópica irreversível gerador de resíduos“ (ROMEIRO, 2012). Esta última tem origem no trabalho de Georgescu-Roegen, apresentado no Capítulo 1.

Nas palavras de Ademar Romeiro (2012), a economia ecológica define o desenvolvimento sustentável como:

“Um processo de melhoria do bem-estar humano com base numa produção material/energética que garanta o conforto que se considere adequado e esteja estabilizada num nível compatível com os limites termodinâmicos do planeta. Implica, portanto, um Estado Estacionário onde o crescimento do consumo como fator de emulação social cede lugar ao crescimento cultural, psicológico e espiritual. Um processo de desenvolvimento como liberdade, tal como o define Sen (1999), de

melhora permanente das condições necessárias para a realização plena da 'capacidade que as pessoas têm de florescer'." (ROMEIRO, 2012).

Como se daria, portanto, o funcionamento da economia em um contexto de desenvolvimento sustentável como proposto pela economia ecológica?

Segundo Romeiro, seria preciso considerar dois planos de ação. O primeiro refere-se a um conjunto de políticas específicas com o objetivo de lidar com cada problema ambiental, e o segundo refere-se à estabilização da produção global de resíduos em níveis sustentáveis - o crescimento zero.

A questão central a se pensar durante a elaboração do primeiro plano, o das políticas específicas, seria justamente a capacidade de carga do sistema ou, em outras palavras, sua capacidade de assimilação. Nesse sentido, seria primordial a criação de uma *escala sustentável de uso dos recursos naturais*.

A determinação dessa escala, contudo, envolveria "valores outros que a busca individual de maximização do ganho ou do bem-estar, como a solidariedade inter e intragerações" (ROMEIRO, 2012). Tais valores deveriam ser construídos de maneira coletiva tendo em vista as diversas controvérsias e incertezas científicas que costumam acompanhar os principais problemas ambientais. A aplicação do Princípio da Precaução⁴, outra premissa da economia ecológica, seria, então, essencial de modo a poder definir adequadamente a escala sustentável de uso dos recursos naturais.

Em mãos da escala sustentável, surge invariavelmente a necessidade de se determinar como ocorreria a distribuição do direito de acesso aos recursos, que a partir de então seriam restritos e limitados. "O critério básico da distribuição deve ser aquele que a sociedade considera justo. Uma vez definida a distribuição do direito de acesso por um critério de justiça aceito por todos, então a alocação dos recursos disponíveis entre investimentos em controle da poluição e investimentos em pagamento por poluir deve ser feita com base em critérios de mercado." (Ibid.)

⁴ "O princípio da precaução é um princípio moral e político que determina que, se uma ação pode originar um dano irreversível público ou ambiental, na ausência de consenso científico irrefutável, o ônus da prova encontra-se do lado de quem pretende praticar o ato ou ação que pode causar o dano." (Wikipedia: http://pt.wikipedia.org/wiki/Princ%C3%ADpio_da_precau%C3%A7%C3%A3o. Acesso em 10/12/2014.)

Romeiro cita, como exemplo, as políticas propostas pelo Protocolo de Kyoto, as quais seguiram essa estrutura analítica. Uma escala sustentável referente à capacidade de absorção de gases estufa foi definida, a distribuição dos direitos de acesso foi feita com base em critérios considerados justos e a alocação de investimentos foi deixada a cargo do mercado de carbono.

O primeiro plano de ação configura-se, assim, como um grande movimento político com o objetivo de se solucionar os problemas ambientais. O papel do Estado mostra-se central e essencial, ao mesmo tempo em que sua capacidade de atuar unilateralmente na busca por tais metas mostra-se altamente reduzida. A necessidade de se coordenar políticas e acordos intrinsecamente globais coloca um grau de dificuldade enorme na sua realização.

O segundo plano de ação, por sua vez, trata de um objetivo ainda mais desafiador: fazer parar o crescimento econômico nos países desenvolvidos, sem gerar crise socioeconômica. No caso dos países ainda em desenvolvimento, o crescimento seria ainda permitido por ser “fundamental para eliminar a pobreza e a desigualdade” (ROMEIRO, 2012).

“[...] é possível programar um conjunto de políticas que levem a inovações institucionais, organizacionais e tecnológicas capazes de colocar esses países numa senda de crescimento sustentável até alcançar níveis de conforto material similares àqueles dos países desenvolvidos” (ROMEIRO, 2012).

Até que ponto, no entanto, seria possível sustentar o atual nível de conforto dos países desenvolvidos em todos os países do mundo? O desenvolvimento dos países atrasados, como deixa a entender o autor, não pressupõe uma redistribuição da riqueza já criada ao longo dos últimos séculos, mas sim a criação de mais riqueza, através do crescimento econômico. O planeta, contudo, não teria capacidade física de comportar tal nível de atividade econômica, como o livro *Limits to Growth* demonstrou. Faltaria recursos para prover a todos os chineses o mesmo nível de consumo dos americanos.

Voltando ao problema referente ao estado estacionário, Romeiro aponta dois problemas a serem enfrentados:

- (a) o problema de parar o crescimento sem gerar crise; e
- (b) o problema das expectativas de consumo em sociedades de consumo.

O primeiro problema seria manejado a partir da formulação de políticas macroeconômicas (com base em uma macroeconomia ambiental) voltadas a enfrentar, por exemplo, “o problema do emprego, da desigualdade e do estímulo às inovações tecnológicas” (ROMEIRO, 2012). Alguns autores⁵ já apresentaram trabalhos pioneiros nesse sentido, levando em consideração questões como variações nas proporções entre investimento e consumo, reforma tributária neutra, aumento do emprego mediante a redução da jornada de trabalho, maior investimento público, entre outros.

Anterior à implementação dessas políticas, no entanto, está a resolução do segundo problema, o das expectativas de consumo:

“A aceitação, por parte da população, de restrições ambientais que envolvam algum tipo de sacrifício em benefício de populações de outros países e/ou de um futuro longínquo implica, forçosamente, uma certa dose de altruísmo, em especial se essas restrições visam parar o crescimento econômico (Romeiro, 2000). Entretanto, esse necessário altruísmo legitimador de políticas de crescimento zero poderá ser reforçado pela percepção crescente de que o nível de conforto material atual é mais do que suficiente e que continuar o esforço de crescimento produzirá mais malefícios que benefícios” (ROMEIRO, 2012).

Configura-se, neste ponto, um outro problema da proposta econômico-ecológica. A solução exposta acima baseia-se, em última instância, no surgimento (ou na criação) de uma nova ética social, caracterizada pela defesa da produção e do consumo conscientes, pelo altruísmo entre gerações e por redefinições da noção de bem-estar – inclusive pela alteração das expectativas de consumo de uma sociedade de consumo.

Volta-se à crítica apresentada no Capítulo 1, de Medeiros e Barreto, sobre o ecologismo acrítico. Como afirmaram os autores, a moral é enquadrada, pelo dito

⁵ Victor (2008), para a economia canadense, e de Jackson (2009), para a economia britânica. (ROMEIRO, 2012)

ecologismo acrítico, apenas no campo subjetivo, como uma ideia formada de modo livre e irrestrito na consciência dos indivíduos. Os valores, entretanto, como foi exposto por eles, são momentos inelimináveis das práticas humanas, de modo que possuem, além do caráter subjetivo, também um caráter objetivo. E, sob a ética e moral da sociedade capitalista (na qual o trabalho é a finalidade das práticas humanas, e não um meio para adquirir um valor de uso), os valores propostos pela economia ecológica não seriam realizáveis.

Por mais complicado que possa parecer a argumentação crítica a esse ponto, é fácil compreender a magnitude do problema que se enfrenta ao propor a mudança de hábitos, a mudança de valores e de práticas sociais.

A proposta econômico-ecológica, assim, embora apresente uma boa proposição teórica para o desenvolvimento sustentável, encontra grandes desafios no que se refere à implementação de suas propostas, como se expôs acima. Seja a dificuldade política de se alinhar os mais diversos Estados Nacionais, cada qual com seus próprios interesses, ou de se alterar valores morais que por muito tempo foram internalizados à sociedade capitalista (o consumismo, a busca por uma riqueza material cada vez maior, o crescimento econômico etc.), o desafio se mostra gigantesco.

Considerações Finais

Ao longo de toda a exposição acima, da apresentação do debate no Capítulo 1 e da crítica ao mesmo no Capítulo 2, foi possível ter um entendimento um pouco maior sobre as questões mais importantes para a sustentabilidade. Pelo que se expôs e se discutiu nos capítulos anteriores, pode-se concluir que muitas das práticas atualmente anunciadas como sustentáveis não o são de fato.

Uma das razões, e talvez a mais importante, é o fato de que o crescimento econômico ainda é um objetivo amplamente buscado por todos os países, empresas e indivíduos. E enquanto esse crescimento for dependente da expansão do uso de materiais e energia, o mesmo não será sustentável no longo prazo.

Um dos grandes desafios que se apresentam a economistas, pensadores e *policy-makers* é o de se desvincular crescimento econômico da utilização expansiva de recursos naturais e energia. Feita essa separação, o crescimento da economia e do bem-estar da população (em número estável) poderia dar-se indefinidamente. Um importante requisito para essa desvinculação, contudo, é a superação de um paradigma básico da sociedade atual, qual seja, o consumismo. E isso por si só já se apresenta como um grande desafio.

Ficou claro, a partir da discussão realizada, que o debate sobre a sustentabilidade se mostra bastante complicado. O fato dele impactar diretamente diversos aspectos da vida das pessoas, e por frequentemente contrariar fortes interesses e paradigmas da nossa sociedade, faz com que seja bastante difícil haver um consenso sobre as medidas que devem ser adotadas.

A problemática do desenvolvimento sócio-econômico é chave nesse debate. Enquanto por um lado, como se viu, há o consenso de que o meio ambiente precisa ser respeitado e preservado, por outro há dissensos sobre como alcançar esse objetivo sem imputar maiores barreiras ao desenvolvimento social e econômico de grande parcela da população mundial. A tecnologia atual aliada aos mecanismos de mercado (responsáveis por alocar recursos) não permite um desenvolvimento sem danos ao ambiente e sem a extração de recursos cada vez maiores do mesmo.

Encontrar uma maneira, então, de transformar a nossa sociedade em uma realmente sustentável, ao mesmo tempo em que se garante o desenvolvimento dos países ainda atrasados, este parece ser o grande desafio do século XXI.

Referências

MEDEIROS, João Leonardo; BARRETO, Eduardo Sá. Lukács e Marx contra o "ecologismo acrítico": por uma ética ambiental materialista. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 22, n. 2 (48), p. 317-333, ago. 2013.

MEADOWS, Donella H.; RANDERS, Jorgen; MEADOWS, Dennis L. **Limites do crescimento**: a atualização de 30 anos. Rio de Janeiro, RJ: Qualitymark, 2007. xxvii, 335 p., il. ISBN 9788573037364 (broch.).

MEADOWS, Donella H.; RANDERS, Jorgen; MEADOWS, Dennis L. **THE LIMITS to growth**: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind. Coautoria de Donella H. Meadows. New York, NY: Universe Books, 1972. 205p., il. Bibliografia: p. 198-205. ISBN 0876631650 (broch.).

MEADOWS, Dennis; RANDERS, Jorgen; MEADOWS, Donella. **Limits to Growth: The 30-Year Update**. Usa: Chelsea Green, 2004.

CECHIN, Andrei. **A natureza como limite da economia**: A contribuição de Nicholas Georgescu-Roegen. São Paulo: Editora Senac, 2010.

CECHIN, Andrei Domingues; VEIGA, José Eli da. **A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-Roegen**. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31572010000300005>. Acesso em: 22 jun. 2014.

HAWKEN, Paul; LOVINS, Amory; LOVINS, L. Hunter. **Capitalismo Natural**: Criando a Próxima Revolução Industrial. 2. ed. São Paulo: Editora Cultrix, 1999.

HEINBERG, Richard. **The End of Growth**: Adapting to Our New Economic Reality. Canada: New Society Publishers, 2011.

ALIGICA, Paul Dragos. **Julian Simon and the "Limits to Growth" Neo-Malthusianism**. The Electronic Journal Of Sustainable Development. United Kingdom, p. 73-84. out. 2009. Disponível em: <http://www.ejsd.co/docs/JULIN_AND_THE_LIMITS_TO_GROWTH_NEO-MALTHUSIANISM.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2014.

TRAINER, Ted. **Can Renewable Energy Sustain Consumer Societies? A Negative Case**. Simplicity Institute. 2012. Disponível em: <<http://simplicityinstitute.org/wp-content/uploads/2011/04/CanRenewableEnergySustainConsumerSocietiesTrainer.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2014.

KRYSIK, Frank C.. **Entropy, limits to growth, and the prospects for weak sustainability**. Ecological Economics. Berlin, p. 182-191. set. 2005. Disponível em: <http://www.embl-hamburg.de/aboutus/science_society/discussion/discussion_2006/ref1-13July06.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2014.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 26, n. 74, p.65-92, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142012000100006&script=sci_arttext>. Acesso em: 07 dez. 2014.

SAES, Beatriz Macchione. **Macroeconomia ecológica: o desenvolvimento de abordagens e modelos a partir da economia ecológica**. 2013. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento Econômico, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Sp, 2013. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000910468&fd=y>>. Acesso em: 08 dez. 2014.

Bibliografia

CARPINTERO, Óscar. **La BioEconomía de Georgescu-Roegen**. 2006. Disponível em: <<http://www.lcc.uma.es/~ppgg/libros/ocarpintero.html>>. Acesso em: 27 nov. 2014.

GOWDY, John; MESNER, Susan. **The Evolution of Georgescu-Roegen's Bioeconomics**. Review Of Social Economy, City, v. , n. 2, p.136-156, jul. 1998. Disponível em: <<http://homepages.rpi.edu/~gowdyj/mypapers/RSE1998.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2014.

QUEDA DA DESIGUALDADE NÃO VIRÁ DO CRESCIMENTO, DIZ PIKETTY. Valor Econômico, 27 nov. 2014. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/brasil/3795264/queda-da-desigualdade-nao-vira-do-crescimento-diz-piketty>>. Acesso em: 3 dez. 2014.

RESENDE, André Lara. **Riqueza, crescimento e desigualdade**. 2014. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/cultura/3683294/riqueza-crescimento-e-desigualdade>>. Acesso em: 3 dez. 2014.

MUKHOPADHYAY, Pabitra. **The Limits To Growth And Beyond**. 2011. Disponível em: <<http://www.businessinsider.com/the-limits-to-growth-and-beyond-2011-12>>. Acesso em: 05 nov. 2014.

TURNER, Graham. **A Comparison of The Limits to Growth with Thirty Years of Reality**. Commonwealth Scientific And Industrial Research Organization, Australia, 2008. Disponível em: <<http://www.csiro.au/Outcomes/Environment/Population-Sustainability/SEEDPaper19.aspx>>. Acesso em: 05 nov. 2014.

TURNER, Graham. **Is Global Collapse Imminent?: An Updated Comparison of The Limits to Growth with Historical Data**. Research Paper Series, Melbourne, ago. 2014. Disponível em: <<http://>>

www.sustainable.unimelb.edu.au/files/mssi/MSSI-ResearchPaper-4_Turner_2014.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2014.

TURNER, Graham; ALEXANDER, Cathy. **Limits to Growth was right. New research shows we're nearing collapse**. Disponível em: <<http://www.theguardian.com/commentisfree/2014/sep/02/limits-to-growth-was-right-new-research-shows-were-nearing-collapse>>. Acesso em: 06 nov. 2014.

LOVINS, Amory B.; LOVINS, L. Hunter; HAWKEN, Paul. **A Road Map for Natural Capitalism**. Harvard Business Review. United States, p. 145-158. maio 1999. Disponível em: <<http://www.natcap.org/images/other/HBR-RMINatCap.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2014.

LABCHUK, Sharon. **Critique of Paul Hawken and Natural Capitalism**. Earth Action Weekly Bulletin #41. 2003. Disponível em: <<http://openpolitics.ca/Critique+of+Paul+Hawken+and+Natural+Capitalism>>. Acesso em: 6 nov. 2014.

LAZOU, James Christopher. **Emprego e sustentabilidade ambiental**: os desafios dos limites ambientais ao crescimento. 2011. 132 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000807822&opt=1>>. Acesso em: 18 nov 2013.

ANDRIOLI, Antonio Inácio. In: 5º COLÓQUIO INTERNACIONAL MARX-ENGELS, 2007, Campinas. **A atualidade de Marx para o debate ambiental**. Campinas: IFCH, 2007. p. 1 - 10. Disponível em: <http://www.unicamp.br/cemarx/anais_v_coloquio_arquivos/paginas/gt2sessao3.html>. Acesso em: 18 nov. 2013.

LOMBARDI, Antonio. **Créditos de carbono e sustentabilidade**: os caminhos do novo capitalismo. São Paulo, SP: Lazuli: Companhia Editora Nacional, 2008. 191 p., il. ISBN 9788578650100 (broch.).

OLIVEIRA, Denise Aparecida Soares de. **Desenvolvimento, energia e sustentabilidade**: uma perspectiva do relatório Brundtland. 2003. 62f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas, SP. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000301988>>. Acesso em: 7 nov 2013.

LUKE, Timothy W. **Capitalism, democracy, and ecology**: departing from Marx. Urbana, IL: University of Illinois Press, c1999. xii, 254 p. ISBN 9780252067297 (broch.).